



Tampereen ammattikorkeakoulu

# AMMATILLINEN OPETTAJAKORKEAKOULU

Opettajankoulutuksen kehittämishanke

Kansainvälisen pienahitsaajakoulutuksen  
toteutus Järviseudun ammatti-instituutissa

Jani Hintsa  
Jari Peltokangas  
Tauno Rauma

2007

HINTSA JANI, PELTOKANGAS JARI, RAUMA TAUNO: Kansainvälisen pienahitsaajakoulutuksen toteutus Järvisseudun ammatti-instituutissa  
Tampereen ammattikorkeakoulu  
Opettajankoulutuksen kehittämishanke 33 s + 24 liites.  
Ryhmänopettaja: Sirpa Levo-Aaltonen  
Maaliskuu 2007  
Asiasanat: hitsaus, kansainvälinen hitsauskoulutus, auditointi, opetusmenetelmät

## TIIVISTELMÄ

Järvisseudun alueella Järvisseudun ammatti-instituutin eli JAMI:n ja alueen metallialan yritysten yhteistoiminnassa on kartoitettu alueen työvoimatarpeen jakautumista. Työvoimatarpeen on todettu jakautuvan lähes tasan koneistajan ja levyseppähitsaajan kesken. Myös valtakunnallisesti on Suomen Hitsausteknillisen Yhdistyksen toimesta käynnistetty hanke kansainvälisen hitsaajakoulutuksen laajaan käyttöönottoon toisen. asteen koulutuksessa. Kansainvälistymisen mukana on teollisuudessa tullut esiin tarve laajan ammattitaidon omaavista hitsaajista eri ammattialan tehtäviin.

Hankkeella pyritään luomaan edellytykset toteuttaa kansainvälisen tason hitsaajakoulutus JAMI:ssa. Kansainvälisen pienahitsaajakoulutuksen määrittelee Suomen Hitsausteknillisen Yhdistys. Pienahitsaajan koulutus ajoittuu 3. opiskeluvuodelle. Koulutus sisältyy valinnaisiin ammatillisiin aineisiin (10 ov).

Koulutuksen tason vaatiman laatu järjestelmän aikaansaamiseksi suoritettiin useita sisäisiä auditointeja. Koulutusjärjestelmän tueksi kehitettiin myös videoarviointimenetelmä, jonka kehittäminen luotettavasti toimivaksi osoittautui arvioitua työläemmäksi ja on vielä osittain kesken. Tuntisuunnitelmat laadittiin teoriakoulutuksen osalta Suomen Hitsausteknillisen Yhdistyksen vaatimusten mukaisiksi. Käytännön harjoitustöiden ja hitsaajan pätevyyskokeiden osalta tuntisuunnitelmissa täytyy olla riittävästi liikkumavaraa kaikkien oppilaiden riittävän harjoituksen varmistamiseksi.

Auditointien tuloksena koulutustilat, laitteisto ja kouluttajien ammattitaito saatettiin laatu järjestelmän vaatimalle tasolle. Aikaisemmin hitsaajan koulutuksessa käytetty materiaali on päivitetty vastaamaan kansainvälisen hitsaajakoulutuksen vaatimuksia. Tuntisuunnitelmat, kuten pääosa muustakin opintomateriaalista on siirrettävissä sähköisessä muodossa helposti koko ammatti-instituutin metallialan opetuksen käyttöön. Materiaali on hyödynnettävissä myös metallialan peruskoulutuksen käyttöön. Videon käyttö opetuksessa on vielä osittain tutkimusvaiheessa, mutta on osoittautunut kuitenkin käyttökelpoiseksi työkaluksi kunhan tekniset ongelmat saadaan ratkaistua.

## Sisällysluettelo

1 TAUSTA JA LÄHTÖKOHDAT .....	6
1.1 Järviseudun alueen kansainvälisen hitsaajakoulutuksen tarve ja JAMI.....	6
1.2 IW -koulutuksen sisältyminen suomalaiseen ammattitutkintojärjestelmään ....	7
1.3 Hankkeen sisältämän koulutuksen tavoitteet.....	10
1.4 IFW-koulutuksen opetussuunnitelma ja sen sovittaminen JAMI:n levyseppähitsaaja-koulutusohjelmaan .....	11
2 OPETUKSEN TOTEUTTAMISEN TEORIAA.....	12
2.1 Oppimiskäsitys .....	13
2.2 Yhteistyö.....	14
2.3 Opetussuunnitelmaprosessi .....	16
3 TOTEUTETUT TOIMENPITEET .....	22
3.1 Auditointi.....	23
3.2 Poimintoja auditointipöytäkirjoista .....	24
4 CASE: VIDEOKUVAUS HITSAUSOPETUKSEN APUVÄLINEENÄ .....	26
4.1 Av-tekniikan trendejä .....	26
4.2 Videotekniikka hitsausopetuksessa .....	28
4.2 Haasteet ja ongelmat.....	29
4.3 Oppilaiden mielipiteet videokuvauksesta oppimisen tukena .....	30
4.4 Videointi opetuksen tukena muissa oppiaineissa .....	30
5 TÄHÄNASTISET SAAVUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI.....	31
LÄHTEET .....	33
LIITE 1 Hitsausharjoitukset ja pätevyyskokeet .....	34
LIITE 2 KOME PT hitsausosion vaatimukset.....	36
LIITE 3 Koulutussuunnitelmat.....	38
LIITE 4 Auditoinnin tarkistuslista .....	52

## Lyhenteet

ANB	Authorized National Body
Av	Audiovisuaalinen
EWE	Eurooppalainen hitsausinsinööri (European Welding Engineering)
HOPS	Henkilökohtainen opetussuunnitelma
IAB	International Authorization Board
IFW	Kansainvälinen pienahitsaaja (International Fillet Welder)
IIW	Kansainvälinen hitsaus instituutti (International Institute of Welding)
IPW	Kansainvälinen levyhitsaaja (International Plate Welder)
IW	Kansainvälinen hitsaaja (International Welder)
IWE	Kansainvälinen hitsausinsinööri(International Welding Engineer)
IWS	Kansainvälinen hitsausneuvoja (International Welding Specialist)
IWT	Kansainvälinen hitsausteknikko(International Welding Technologist)
JAMI	Järvisseudun ammatti-instituutti
KOME PT	Kone- ja metallialan perustutkinto
MAG	Metallic Active Gas
MIG	Metallic Inert Gas
OPH	Opetushallitus
SEDU	Seinäjoen koulutuskeskus
SHY	Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry

# 1 TAUSTA JA LÄHTÖKOHDAT

JAMI eli Järviseudun ammatti-instituutti on kuuden kunnan omistuksessa oleva ammatillinen oppilaitos Etelä-Pohjanmaan Järviseudulla. Toimipisteet Alajärvellä, Kurejoella, Lappajärvellä ja Töysässä kouluttavat kahdeksantoista (18) koulutusammattiin. Alajärven toimipiste on keskittynyt kaupan alan koulutustarjontaan. Sivutoimipisteenä on myös Töysän koulutusyksikkö. Kurejoen toimipisteen alaan kuuluu luonnonvara-, matkailu-, ravitsemis- ja talousalan koulutus. Lappajärven toimipiste on oppilasmäärältään JAMIn suurin. Yksikkö on keskittynyt tekniikan ja liikenteen alan koulutukseen. Koulutustarjontaan sisältyy myös oppisopimus-koulutus ja aikuis-/monimuotokoulutus (lähiopintoja noin 1 viikko/kk). Erityisope- tusta vaativille ja syrjäytymisuhan alaisille oppilaille on järjestetty tarpeen mukaan tukitoimintoina pajatoimintaa. Lisä- ja täydennyskoulutusta järjestetään tarpeen mu- kaan. Ammatillisten opintojen lisäksi voi suorittaa myös ylioppilastutkinnon Alajär- ven, Evijärven, Lappajärven tai Vimpelin lukiossa.

## 1.1 Järviseudun alueen kansainvälisen hitsaajakoulutuksen tarve ja JAMI

JAMI:n toimesta alueella toimivien metallialan yritysten parissa tehdyn kyselytut- kimuksen mukaan, tulevaisuuden työvoimatarve jakautuu lähes tasan koneistajien ja levyseppähitsaajien kesken. Kansainvälistymisen myötä on teollisuuden muodostu- nut tarve laajan ammattitaidon omaavista hitsaajista eri ammattialan tehtäviin. Hankkeella pyritään vastaamaan tähän haasteeseen. JAMI:ssa on jo aikaisemmin koulutettu kansainvälisiä hitsauskoordinoijia (IWS). Hitsauskoordinoijat vastaavat yritysten laatuvaatimusten täyttymisestä ja laadun säilymisestä. Hitsaavan konepa- jateollisuuden suoritusporras eli hitsaajat tarvitsevat myös kansainvälisen tason koulutuksen.

## **1.2 IW -koulutuksen sisältyminen suomalaiseen ammattitutkintojärjestelmään**

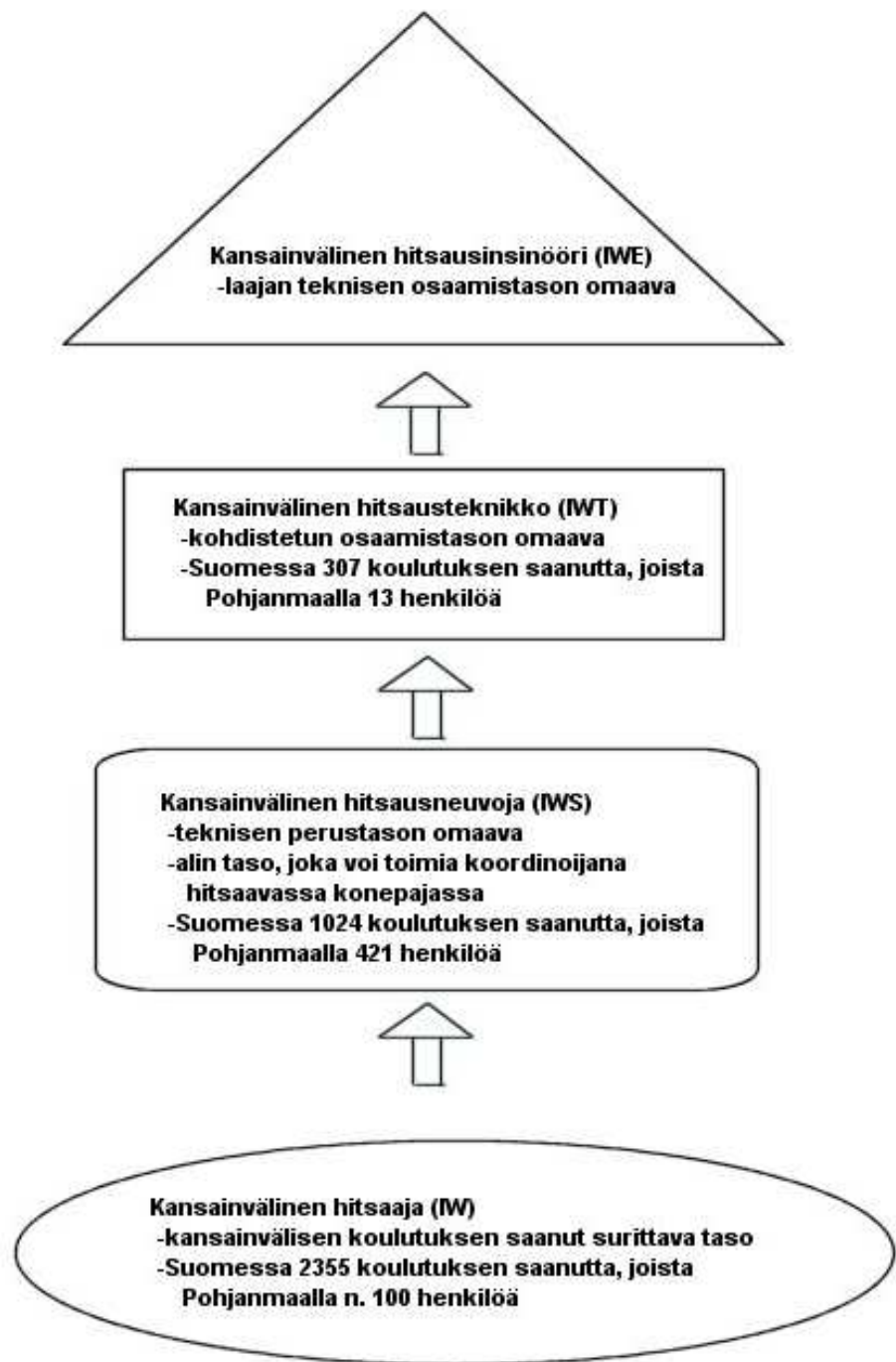
Kansainvälinen Pienahitsaaja (IFW) koulutustaso on OPH:n vahvistaman valtakunnallisen levytekniikan ammattitutkinnon, hitsaustyöt - osion alin suoritustaso. Myös levytyömasterin erikoisammattitutkintoon sisältyy kansainvälisen hitsaajan koulutuksen osia, niin piena- kuin levytasolla.

Koulutuksessa voidaan valita käytettävät prosessit, joilla hitsausharjoitteet ja kokeet suoritetaan. Pienahitsi muodostuu hitsattaessa kahden valmistelemattoman peruslevyn muodostamaan kulmaan, jolloin hitsin poikkileikkaus on kolmiomainen. Koska levyjen reunoja ei valmistella, pienahitsi on tavallisesti halvempi kuin päittäishitsi. Pienahitsi, joka voidaan valmistaa yhtenä palkona on luonnollisesti edullisin. Konepajoissa ei varsinkaan käsinhitsauksessa kannata pyrkiä 6 mm suurempaan hitsin poikkileikkausmittaan (a-mitta). Hyväksyttävästi suoritettuun osioon kuuluu myös SHY:n teoriakoe, kuten kansainvälisessä koulutuksessaakin. Tämän lisäksi vaaditaan myös kansainvälinen levyhitsaajan (IPW) koulutustaso.

Kansainvälisen koulutuksen saavuttamiseksi on opettajien kansainvälinen koulutustaso oltava astetta korkeampi. Alin kouluttajilta vaadittu taso on IWS sekä hitsaajan pätevyyskokeen valvojan oikeudet. Koulutuksesta vastaavalta henkilöltä vaaditaan IWE -koulutus. Käytännön hitsausharjoitusta antavalta opettajalta vaaditaan voimassa olevat hitsaajan pätevyyskokeet käytettävissä oleville prosesseille. Vaatimuksilla pyritään saattaman maailman laajuisesti kouluttajien ammattitaito samalle tasolle eri osallistujamaissa.

Kansainvälisen hitsauskoulutuksen rakenne ja sen eri tasot esitetään kuviossa 1.

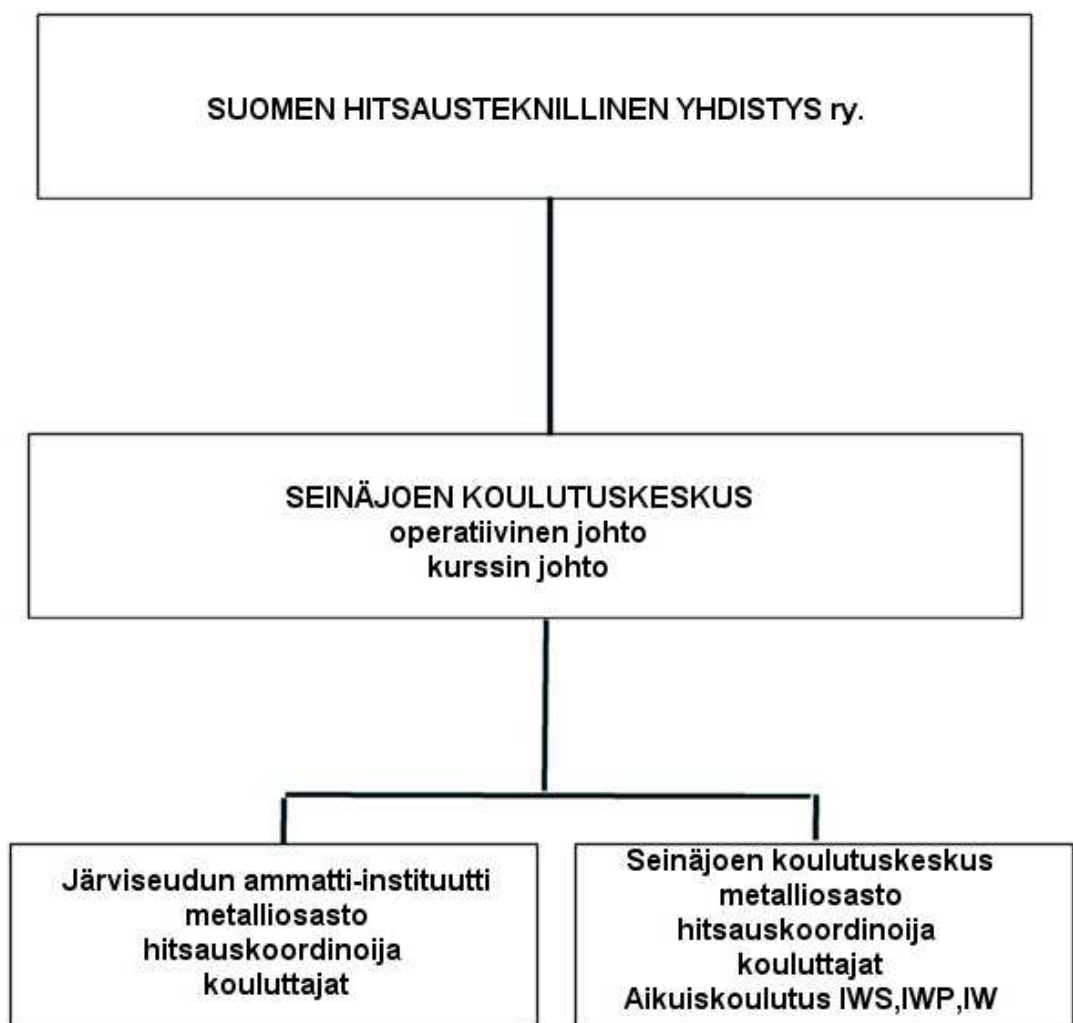
Myös tässä koulutuksessa pienahitsaaja on alin koulutustaso.



Kuvio 1. Kansainvälisen hitsaajan koulutusohjelman eri koulutustasot.

Ohjelma on rajattu kansallisen valtuutetun elimen SHY:n käyttöön. SHY on ANB hyväksymä. Ohjelma pyrkii harmonisoimaan kansainvälisellä tasolla hitsaajien teoriaopetusta, käytännön harjoittelua ja pätevoittämistä. Teoreettinen ja käytännön osaaminen arvioidaan standardin ISO 9606 mukaan. Suomessa koulutuksen antajaksi on IIW auktorisoinut Suomen Hitsausteknillisen Yhdistyksen. Yhdistys toimii auditoijana koulutuksen antajille.

Koulutus suoritetaan yhteistyössä SEDU:n kanssa toteuttaen laatukäsikirjan menettelyohjeita. Koulutuksen organisaatiokaavio on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. IW –koulutuksen organisaatiokaavio

Toisen asteen ammatillisessa koulutuksessa ei ole mahdollista kouluttaa oppilaita kansainvälisen pienahitsaajan alinta tasoa korkeammalle kokonaiskoulutuksen ajanpuutteen vuoksi. JAMI:n valmistavaan koulutukseen käytetään opetushallituksen



Kone- ja metallialan perustutkinnon valtakunnallisen opetussuunnitelman antamaa mahdollisuutta valita 10 ov:n valinnaisia opintoja. Valtakunnallisessa opetussuunnitelmassa on IFW -koulutusta tukevia opintokokonaisuuksia, joita käytämme opintosuunnitelmissamme hyödyksi.

IIW:n koulutus sisältää kokonaisuutena piena-, levy-, ja putkihitsaajien koulutustasot. JAMI:ssa toteutettu koulutus käsittää vain IIW:n pienahitsaajan (IFW) koulutustason. Taso sisältää käytännön modulit M1 ja M2 MIG/MAG hitsaus umpilangalla ja täytelangalla (prosessit 135 ja 136) sekä IAB:n koulutusohjelman mukaiset teorialoduulit A ja B. (IAB, s.8 ja 36).

IFW:n koulutukseen osallistujalta vaaditaan riittävät tiedot metalliopista tai metallialan peruskoulutus (KOME PT). Aloittajille järjestetään lähtötasomittaus eli dianostiivinen koe, jonka hyväksytty suoritus antaa mahdollisuuden osallistua kansainväliseen pienahitsaaja koulutukseen. Teoriatuntien määrä on määritelty IAB:n kirjallisesa koulutusohjeessa vähintään 90 tuntia. Oppitunnin pituus IW -koulutuksessa on 50 min. Jokaisen modulin jälkeen on teoriakokeet, johon kysymykset saadaan SHY :n koekysymyspankista. Koulutukseen osallistuvat opettajat eivät saa olla teoriakokeen arvioijana. Teoriakokeen hyväksymiseen vaaditaan 60 % vastauksista oikein. Moduulin hyväksytty suorittaminen on vaatimuksena siirtymiseen seuraavaan moduliin. (IAB, s.8).

### **1.3 Hankkeen sisältämän koulutuksen tavoitteet**

Kehityshankkeen tavoitteena on saattaa IIW:n mukaisesti auditoitu EFW:n (European Fillet Welder) koulutus vastaamaan IFW :n(International Fillet Welder) vaatimuksia. Lisäksi muokataan myös vaadittu laatu järjestelmä, vastaamaan SHY:n vaatimuksia. SHY auditoi koulutuksen 2 vuoden välein ja sisäinen auditointi suoritetaan 6 kk välein ja tuotettu dokumentaatio on arkistoitava.

Hankkeen tarkoituksena on myös tutkia ja kehittää videotekniikan käytön mahdollisuutta työsuorituksen aikana. Suorituksen arviointi ja palaute annetaan välittömästi oppilaalle tapahtuman jälkeen. Tällä tavalla pystytään korjaamaan suorituksessa ta-

pahtuneet virheet. Virheelliseen suoritustekniikkaan on helpompi puuttua välittömästi sen tapahduttua. Oppilas pystyy sisäistämään virheellisen suoritustekniikan videotekniikan avulla, hidastetusta kuvasta.

## 1.4 IFW-koulutuksen opetussuunnitelma ja sen sovittaminen

### JAMI:n levyseppähitsaaja-koulutusohjelmaan

SHY antaa IFW:n opetussuunnitelman, joka sisältää koulutukseen sisältyvät aiheet ja aiheisiin käytettävät minimituntimäärät. Tällä hetkellä JAMI:ssa annetaan OPH:n kone- ja metallialan perustutkintoon (KOME PT) valmistavaa koulutusta alueen metalliteollisuuden tarpeisiin.

Levyseppähitsaajan ja Kansainvälisen pienahitsaajan opetussuunnitelmien erot:

#### Kansainvälinen pienahitsaaja

- yksilöllinen ops ja opetuksen asiasisältö
- teoriaosuuden hyväksytty suorittaminen vaatii 60% oikeita vastauksia teoriakokeessa (n 170-180 kysymystä)
- standardin mukainen hyväksytyn suorituksen vaatimustaso on korkeampi (20 kpl silmämääräisesti tarkastettuja kokeita sekä 8 kpl murtokokeella tarkastettuja kokeita) Tarkastus suoritetaan SFS EN 5817/Hyväksytty luokka B vaatimusten mukaisesti (LIITE 1)
- ei ole varsinaista teknistä piirustusta
- lisäkoulutus kone- ja metallialan perustutkinnolle.

#### Kone- ja metallialan perustutkinto /levyseppähitsaaja

- ops on laajempi kokonaisuus ammattialan eri asioista
- ops:ssa määritetään osaamistasot 1-5
- alhaisempi hyväksytty teorian osaamistaso
- hitsauskokeiden suorituspäämäärä on pienempi (KOME PT 9 kpl suoritusta) (Silmämääräinen tarkastus. Tarkastus suoritetaan SFS EN 5817/Hyväksytty luokka D vaatimusten mukaisesti) (LIITE 2)

Hitsausharjoitukset arvioidaan molemmissa samojen voimassaolevien standardien mukaisesti. Nuorisoasteen KOME PT:lle on tärkeintä saavuttaa levyseppähitsaajan opintoihin vaadittava osaaminen.

## 2 OPETUKSEN TOTEUTTAMISEN TEORIAA

”Opetussuunnitelma on käsitteellinen kuvaus siitä yhteydestä, joka tulee olla arvo- päämäärien, opetussuunnitelman sisältöjen sekä käytännön opetus- ja kasvatustyön välillä.” (Vitikka & Saloranta-Eriksson 2004, s.18-19) Hanke toteuttaa käytännössä tämän päivän työelämän vaatimuksia hitsausopetuksessa. Nykyinen koulutus ei kailta osin vastaa kansainvälistyvän työelämän laatuvaatimuksia. Järviseudun ammatti-instituutin toiminta-alueella on useita kansainvälisesti toimivia metallialan yrityksiä. Koulutuksen myötä yrityksille tarjoutuu kansainväliset laatuvaatimukset täyttävää työvoimaa. ”Vuoden 2004 perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa määritellään kansallisenä kehyksenä perusopetuksen arvopohja, jota tulee paikallisesti tarkentaa ja soveltaa.” (Vitikka & Saloranta-Eriksson 2004, s.18-19)

”Arvopohjan keskeinen käsite on ihmisoikeudet. YK:n ihmisoikeuksien julistuksessa kuvataan ihmisyyden eli ihmisen eettisen identiteetin tärkeimmät tunnuspiirteet. Julistuksen mukaan ihmisen arvo on riippumaton syntyperästä, ihonväristä, rodusta, sukupuolesta kielestä, uskonnosta, mielipiteistä, kansallisesta alkuperästä tai omaisuudesta. Ihmisoikeuksien julistus sisältää monia periaatteita, joilla on tärkeä merkitys myös koulun opetus- ja kasvatustehtävän näkökulmasta” (Vitikka & Saloranta-Eriksson 2004, s.18-19). Järviseudun ammatti-instituutissa opiskeleville ulkomaisille opiskelijoille voidaan tarjota sama kansainvälisen tason koulutus, jota välttämättä ei omassa maassa ole saatavilla oman alueen oppilaitoksissa.

Julistuksen mukaan (Vitikka & Saloranta-Eriksson 2004, s.18-19):

- Jokainen ihminen syntyy vapaana ja tasavertaisena arvoltaan ja oikeuksiltaan
- Jokaisella yksilöllä on oikeus elämään, vapauteen ja henkilökohtaiseen turvallisuuteen.

- Jokaisella on oikeus saada opetusta
- Opetuksen on pyrittävä ihmisen persoonallisuuden täyteen kehittämiseen sekä ihmisoikeuksien ja perusvapauksien kunnioittamiseen ja vahvistamiseen.
- Jokaisella on oikeus nauttia ihmisarvolleen ja yksilöllisen olemuksensa vapaalle kehittämiselle välttämättömiä taloudellisia, sosiaalisia, kulttuurisia ja sivistyksellisiä oikeuksia.
- Ihmiselle on annettu järki ja omatunto, ja heidän on toimittava toisiaan kohtaan veljeyden hengessä.
- Jokaisella ihmisellä on ajatuksen-, omantunnon- ja uskonnonvapaus.
- Jokaisella ihmisellä on velvollisuuksia yhteiskuntaa kohtaan, koska vain osana sitä hänen yksilöllinen olemuksensa vapaa ja täysi kehitys on mahdollinen.

## 2.1 Oppimiskäsitys

Professori Maria Vauraksen mukaan ihminen on suunniteltu joustavaksi oppijaksi ja aktiiviseksi tietojen ja taitojen hankkijaksi vahvemmin kuin mikään muu laji. Opimme monia tärkeitä asioita ilman muodollista koulutusta, mutta systemaattiset ja jäsenytyneet tiedonsysteemit –kuten lukeminen ja kirjoittaminen, matematiikka, luonnontieteet ja yhteiskunnan historia – omaksutaan pitkälti muodollisen koulutuksen kautta, tavanomaisimmin kouluissa. Ajan myötä oppimisen haasteet ovat kovenneet, sillä kaikilla alueilla tapahtuva tiedon määrän ja monimutkaistumisen kasvu on tuonut uusia ongelmia ja haasteita oppimiselle. Nykyinen ja tuleva yhteiskunta on pakottanut tarkastelemaan myös oppimista huomattavasti laajempaan ilmiönä kuin tiedollisena kehittymisenä. Lisäksi taitavien pedagogien intuitiivinen ajatus oppimisesta vasta pitkälti nykyistä oppimiskäsitystä. Eikä vain tässä hetkessä, vaan sama on jäljitettävissä aina sokratelaiseen dialogiin tai keskiajan mestari oppipoika koulutukseen. (Vitikka & Saloranta-Eriksson 2004, 28)

Pitkään alalla toimineilla opettajilla on ollut havaittavissa muutosvastarintaa. Ei haluta muuttaa omia pinttyneitä tapoja ja oppimiskäsityksiä. Koulu instituutiona on raskas organisaatio seuraamaan käytännön työelämän muutoksia. Koulun pitäisi oikeastaan pystyä ennakoimaan yhteiskunnan muutoksia ja kouluttaa työntekijöitä jatkuvasti muuttuvan työelämän tuleviin tarpeisiin. Aikaisemmin koulutuksen hitau-

della ei ole ollut läheskään niin ratkaisevaa merkitystä. Käytännön työelämässä tekninen kehitys oli niin hidasta, että koulusta valmistuva saattoi vielä hyvinkin olla ajan tasalla.

Yksi opetuksen suurimmista haasteista erityisesti teknisillä aloilla on kansainvälistyminen. Yritysten toiminta muuttuu yhä enemmän maailmanlaajuiseksi, joten tuotannon on sopeuduttava kansainvälisiin vaatimuksiin ja standardeihin. Yhteisillä kansainvälisillä standardeilla pysymme globalisoitumisessa sekä kilpailussa mukana. Hiljainen tavoitteemme tässä hankkeessa on vastata näihin haasteisiin ja nostaa koulutus kansainväliselle tasolle. Koulutuksen myötä odotetaan myös jo työelämässä olevien tieto- ja taitotason kohenevan koulutettujen nuorten tuoman uuden tiedon ja taidon avulla. Tässäkin tosin voi vaikeutena olla vanhan ammattilaisen ammatitilpeys. ”Eihän se nuori kloppi mitään osaa.”

## 2.2 Yhteistyö

### ”Tulevaisuuden oppilaitos”

Kansainvälinen hitsaaja-koulutus on vastaus ”tulevaisuuden oppilaitos” haasteeseen, jolla pyrimme antamaan opetukseen osallistuville hyvät valmiudet tulevaisuutta varten. Nykyajan työelämään valmistuville on turha opettaa vanhentuneita työmenetelmiä ja laitteita tai vaatimuksia.

”Koulutukselta odotetaan nyt selvästi aktiivista otetta niin kokoyhteiskunnan kuin työelämänkin kehittämisessä. myös muiden kuin koulutuspalvelujen tarjoamisesta oppilaitokset ottavat yhä enemmän sekä suunnittelu että toteutus vastuuta. Tämä ohjaa oppilaitoksia avautumaan ulospäin ja vetämään puoleensa oppilaitoksen arkeen sekä päättäjiä että vanhempia.”(Luukkainen 2005, 128).

## **Elinkeinoelämä mukaan**

Olli Luukkaisen (2005, 129) mukaan yhteistyö oppilaitosten ja yritysmaailman välillä on ollut hyvin rutiiniluontoista. käytännön yhteistyö on ollut lähinnä harjoittelupaikkojen hankkimista. Opettajat eivät halua tuoda koulutukseen elinkeinoelämän termejä tai sisältöjä. Opettajat jossakin määrin pelkäävät yhteiskunnallisten sidosten ja elinkeinoelämän vaikutuksen kasvamista. Elinkeinoelämän merkityksen ja toimintaperiaatteiden tunteminen ja niihin sekä koulutuksen tavoitteisiin liittyvä vuoropuhelu yhteiskunnan eri toimijoiden kanssa vahvistaa koulutuksen yhteiskuntasidosta ja –merkitystä.

JAMI:n kansainväliseen pienahitsaajakoulutukseen sisältyy vierailuja lähialueella sijaitseviin yrityksiin sekä yrityselämän asiantuntijoiden luentoja. Koko koulutuksen aloitus on lähtöisin työelämän kansainvälistymisestä ja tarpeesta saada tarpeet täyttävää työvoimaa. Kansainvälinen hitsaajakoulutus on tuonut mukanaan myös uusia työelämän yhteyksiä, kuten yritysten kanssa yhteistyössä kehitettävä teräsrakentaja koulutus sekä alumiinihitsaajan opetussuunnitelman kehittäminen valtakunnalliseksi. Lisäksi metallialan yrityksissä on runsaasti kiinnostusta myös yritysten omille työntekijöille JAMI:ssa annettavasta IW –koulutuksesta.

## **Oppimisympäristönä koko maailma**

”Opetustyö on laajentunut pedagogisesti, sosiaalisesti ja yhteiskunnallisesti. Näistä kaikista näkökulmista voi taustalta tunnistaa vaatimuksen, että opettajat eivät enää voi sulkeutua luokkahuoneisiin harjoittamaan opetustyötä, vaan avautuminen yhteiskuntaan on välttämätöntä. Opettajan työn pedagoginen laajentuminen näkyy ehkä selvemmin siinä miten avoimet oppimisympäristöt muuttavat luokkahuoneen elektroniseksi ja maailman laajuiseksi oppimisympäristöksi.” (Luukkainen 2005, 132)

## 2.3 Opetussuunnitelmaprosessi

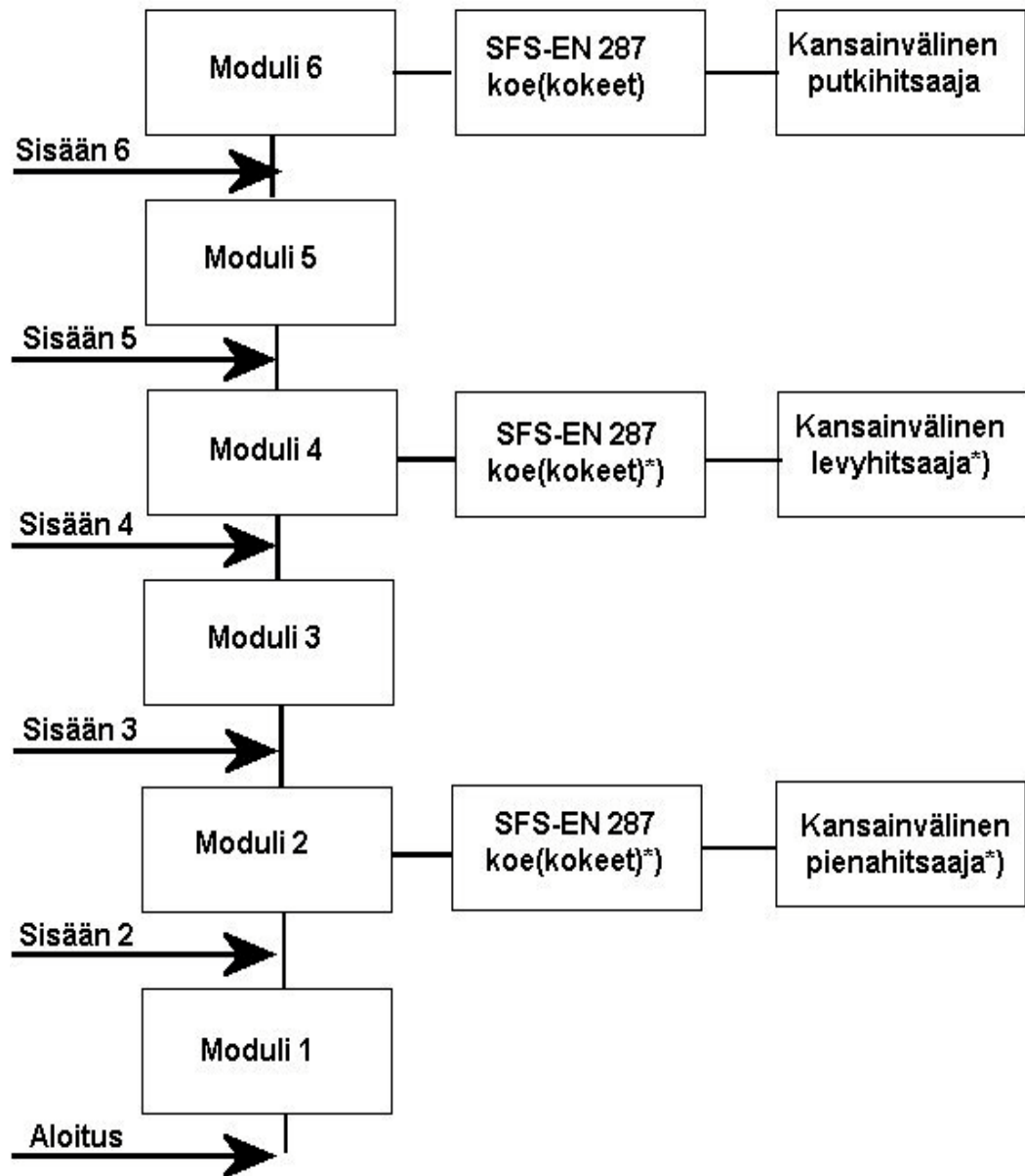
”Opetussuunnitelma prosessin voi käsittää laaja-alaisena kehittämistyönä, joka ei ole vain pelkkää vanhan opetussuunnitelman päivittämistä vaan opetussuunnitelmiin ja sitä kautta koko koulun toimintaa tehdään melko isojaakin muutoksia. Pedagogiikan muuttuminen koulussa ei tapahdu pelkästään hallinnollisilla muutoksilla, joten haastetta opetussuunnitelmatyössä riittää.” (Vitikka & Saloranta-Eriksson 2004, 84) Hankkeessa ei kokonaista opetussuunnitelmaa ole laadittu, mutta samoja periaatteita on sovellettu myös opetuksen käytännön toteutuksen suunnittelussa. Täysin uusi koulutus vaatii erityisesti teknisellä alalla mittavat laite- ja opetusympäristöuudistukset. Nämä muutokset on toteutettu mahdollisimman joustavasti, ja siten että uudistuksista olisi mahdollisimman paljon hyötyä myös muussa Järvisen ammatti-instituutin nuorisosaasteen metallialan opetustoiminnassa. Opettajien koulutus ja motivointi uusien tehtävien vaatimalle tasolle on otettu suunnitelmissa erityisesti huomioon, kouluttamalla opettajia IWS -tasolle sekä täyttämällä opettajilta vaaditut hitsaajan pätevyyydet. Pätevyudet täyttyvät vain suorittamalla käytännössä hitsaajan pätevyyskokeet opetettavilla prosesseilla ja materiaaleilla.

### Työtavat

”Opetuksessa tulee käyttää oppiaineelle ominaisia menetelmiä ja monipuolisia työtapoja, joiden avulla tuetaan ja ohjataan oppilaan oppimista. Työtapojen tehtävänä on kehittää oppimisen, ajattelun ja ongelmanratkaisun taitoja, työskentelytaitoja ja sosiaalisia taitoja sekä aktiivista osallistumista. Työtapojen tulee edistää tieto- ja viestintätekniikan taitojen kehittymistä. Työtapojen tulee antaa mahdollisuuksia myös eri ikäkausille ominaiseen luovaan toimintaan, elämyksiin ja leikkiin” (Opetushallitus 2004: 8).

IW –koulutuksen käytännön opetukseen ei kuulu varsinainen ”kädestä” opettaminen, vaan pyritään kehittämään oppijan omaa oivaltavaa kokemukseen perustuvaa oppimista. Koulutuksessa pääpaino on opetussuunnitelman mukaan käytännön oppimisessa. Oppimisen eteneminen tapahtuu tavoitteellisesti ja askel askeleelta SHY:n modulirakenteen mukaan. SHY:n ohjeen mukaan käytännön taitoja voidaan osoittaa standardin SFS-EN 287 tai ISO 9606 mukaisilla tai vastaavilla pätevyysto-

distuksilla. Hyväksytty osallistuminen ja suoritus yhdestä modulistista antaa mahdollisuuden siirtyä seuraavaan moduliin. Olemassa olevin tiedoin ja testatuin taidoin koulutus voidaan aloittaa mistä tahansa modulistista, edellyttäen, että oppilas osoittaa käytännön- ja teoreettiset taitonsa kuviossa 3 esitettyjen modulien mukaisesti.



*\*) Koulutuksen järjestäjä voi, SHY:n luvalla jättää välitodistuksia, kuten pätevyystodistuksia ja tutkintotodistuksia julkaisematta.*

Kuvio 3 Yleiskaavio kansainvälisen hitsaajan koulutuksesta ja tutkinnoista. (IAB-INTERNATIONAL AUTHORISATION BOARD 2005, 7)



### **Erilaiset opettajat**

”Ehkä helpoin ryhmä työelämysuhteisia opettajia näyttäisi koostuvan niistä ammatillisista opettajista, jotka eivät ole opettajainkoulutuslaitoksissa. Heidän opetustyönsä sisältö on suoraan muun työelämän sovelluksiin perehdyttämistä ja heidän tulee hallita tätä tietoutta. Lainsäädännön kautta perustaksi onkin uusille opettajille asetettu kolmen vuoden työkokemus ennen opettajan pedagogisia opintoja ja opetuspätevyyden saavuttamista. Tämän opettajajoukon pulmana on, että oman ammatillisen tiedon ja siitä johtuvien sisältöjen huomioon ottaminen ja painottaminen pedagogisten opintojen yhteydessä, ei välttämättä onnistu, koska ammatilliset opettajat osallistuvat kaikki samaan ammattikorkeakoulujen yhteydessä toimivaan pedagogiseen koulutukseen riippumatta siitä, onko heidän työnsä sisältönä opettaa ruotsin jatkokurssia, hitsaamisen perusteita tai verenkuvan määrittelyä. Laadukas pätevytyminen puuttuu siis kaikilta ammatillisilta opettajilta tältä osin, koska työkokemusta ei määritellä ajanmukaisuuden, vallitsevien työolosuhteiden tai erilaisten työyhteisöjen mekanismien hallinnan ja kokemuksen kautta. Päinvastoin, monet siirtymäsäännöt ovat vapauttaneet monet opetuksen ja opetushallinnon ylimmät toimijat näistä pätevyysvaatimuksista eikä esimerkiksi muunto- tai täydennyskoulutuksella ole tuettu ammattialan asiantuntemuksen päivitystä ja työkokemusten kertymistä oppilaitosten ulkopuolisissa työsuhteissa” (Arstila-Paasilinna 2003).

Kansainvälinen koulutusjärjestelmä harmonisoi myös opetushenkilöstön, sillä kouluttajilta vaaditaan asetta korkeampi kansainvälinen koulutus, mitä opettaa. Koulutusta valvoo ja siitä vastaa IWE/EWE. Opettaja valitsee työtavat. Hänen tehtävänään on opettaa ja ohjata sekä yksittäisen oppilaan, että koko ryhmän oppimista ja työskentelyä.

Työtapojen valinnan perusteita ovat (Opetushallitus 2004, 8), että ne

- virittävät halun oppia
- ottavat huomioon oppimisen prosessuaalisen ja tavoitteellisen luonteen
- aktivoivat työskentelemään tavoitteellisesti
- edistävät jäsentyneen tietorakenteen muodostumista sekä taitojen oppimista ja niissä harjaantumista
- kehittävät tiedon hankkimisen, soveltamisen ja arvioimisen taitoja

- tukevat oppilaiden keskinäisessä vuorovaikutuksessa tapahtuvaa oppimista
- edistävät sosiaalista joustavuutta, kykyä toimia rakentavassa yhteistyössä sekä vastuun kantamista toisista
- kehittävät valmiuksia ottaa vastuuta omasta oppimisesta, arvioida sitä sekä hankkia palautetta oman toiminnan reflektointia varten
- auttavat oppilasta tiedostamaan omaa oppimistaan sekä mahdollisuuksiaan vaikuttaa siihen
- kehittävät oppilaan oppimisstrategioita ja taitoja soveltaa niitä uusissa tilanteissa.

### **Erilaiset oppijat**

Perusopetuksen opetussuunnitelman mukaan oppilaiden erilaiset oppimistyylit, tyttöjen ja poikien väliset sekä opiskelijoiden yksilölliset kehityserot ja taustat mm ulkomaalaistausta tulee ottaa huomioon. ”Toteutettaessa opetusta yhdysluokissa tai yhdessä esiopetusryhmän kanssa on otettava huomioon myös eri vuosiluokkien tavoitteet ja omaleimaisuus” (Opetushallitus 2004, 8).

IW –koulutus on sijoitettu 10 ov. valinnaisiin opintoihin, jolloin oppilas voi päättää osallistuuko koulutukseen vai ei. Oppilas voi hyväksilukea myös suoritettut käytännön IW- hitsausharjoitukset KOME PT:n hitsausosion opinnoissa. Oppijoiden erilaisuus huomioidaan myös materiaalin, hitsausprosessien sekä hyväksytysti suorittujen modulien määrässä.

”Jos taas haluamme asettaa etusijalle koululaisten ja opiskelijoiden siirtymisen työelämään, työsuhteisiin tai yrittäjiksi, ja haluamme tarkastella heidän opettajiensa asiantuntemusta koulujen ulkopuolisesta maailmasta ja siellä tarvittavista kyvyistä, joudumme toisenlaisen pohdinnan eteen. Ensinnäkin joudumme ratkaisemaan, missä vaiheessa koululaisten tai opiskelijoiden tulee vakavasti perehtyä koulun ulkopuolisen työelämän hallintaan. Myös tulee pohtia, kuuluuko tämä perehdyttäminen oppilaitosten omalle väelle vai aikanaan työnantajalle tai -ohjaajalle. Jos taas lähdetään siitä, että tämä kuuluu opetuksen ja koulujen piiriin, miten opetuksen ammattihenkilöt voidaan motivoida ja sitouttaa sellaiseen työhön ja työelämään perehtymiseen, joka ei varsinaisesti koske heidän omaa ammatillisuuttaan”. (Arstila-Paasilinna

2003) Ammatilliseen koulutukseen sisältyy olennaisena osana työssä oppiminen, nuorisoasteella 20 ov, aikuiskoulutuksessa työssä oppimisen määrä vaihtelee HOPS:n mukaan. Opettajilla on mahdollisuus tutustua omalta osaltaan työelämään, jolloin opettajan tulisi osallistua oman ammattialansa työtehtäviin. Opetuksen suunnittelu on monimutkainen prosessi, ja siihen kohdistuu erilaisia vaatimuksia eri tahoilta. Kuviossa 4 on esitetty koko opetus suunnitelmaprosessin rakenne. Tämä hanke sijoittuu pääasiassa kaavion alimmille opetuksen toteuttamisen tasoille.



Kuvio 4. Opetussuunnitteluprosessin toteuttaminen (Vitikka & Saloranta-Eriksson, s.84)

### 3 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

Hankkeen aikana suoritettiin JAMI:ssa käytössä olevan sähköisessä muodossa olevan opetusmateriaalin päivitys kansainvälistä hitsaajakoulutusta vastaavaksi. Opetusmateriaali päivitettiin SHY:ltä CD:llä saaduilla IAB:n mukaisilla teoreettisilla opetusaiheilla ja sisällöillä. Teoriakoulutuksessa pääpaino on SHY:n materiaalissa. Lisänä käytetään JAMI:n omaa teorialateriaalia sekä laatukäsikirjan menettelyohjeessa mainittuja alan yleisesti saatavissa olevia julkaisuja. Näiden julkaisujen on oltava oppilaiden saatavilla JAMI:n kone- ja metalliosaston lähdekirjastossa. Teoria-aineisto on kerätty ja tulostettu oppilaan materiaalikansioon kopioitavaksi ja jaettavaksi oppilaille kyseisen modulin teoriaopetuksen yhteydessä opiskelijan opintojen edistymisen mukaan. Materiaalista on suunnitteilla myös verkkoversiot käytettäväksi koko JAMI:n alueella tapahtuvassa koulutuksessa. Verkkoversioita voidaan hyödyntää soveltuvilta osin myös muussa metallialan koulutuksessa.

Teoriakoulutukselle laadittiin yleis-, aihe-, tunti-, arviointi-, sekä palautesuunnitelmat (LIITE 3), joiden mukaan tällä hetkellä toteutettavaa IW- koulutusta suoritetaan. Tehtyjä suunnitelmia tarkennetaan elokuun 2007 aikana. Meneillään olevasta koulutuksesta saatujen kokemusten ja palautteiden avulla pystymme kehittämään syksyllä alkavan uuden koulutusjakson suunnitelmia.

Koulutuksessa käytettävien laitteiden validointi suoritettiin oppilastyönä. Näin oppilaat saivat hyvän käsityksen laitteiden säätöparametrien vaikutuksista hitsaustapahtumaan. Käsityökalujen ja muiden tarvittavien apuvälineiden säilytys ohjeistettiin uudelleen. Ohjeistus on työpistekohtainen. Materiaalien säilytyspaikat ja laadut on samoin ohjeistettu. Toimenpiteiden tarkempi kuvaus on esitetty auditointiosiossa.

Hankkeen yhteydessä olemme suunnitelleet myös videoon perustuvaa hitsaustapahtuman seuranta- ja arviointia. Tämä kehittelytyö on esitelty hankkeen case osiossa.

### 3.1 Auditointi

Perustutkintokoulutuksessa tilojen ja laitteistojen sopivuutta koulukseen ei vaadita säännöllistä tarkastusta. Kansainvälisessä koulutuksessa vaaditaan aina ulkopuolisen suorittama auditointi. Tällöin käydään läpi kaikki koulutuksen laatuun vaikuttavat asiat ja ne saatetaan kansainvälisiä vaatimuksia vastaavalle tasolle. Suoritetut toimenpiteet dokumentoidaan. Dokumentaatio on pidettävä ajan tasalla. Koulutuksen laatutasoa seurataan kuuden kuukauden välein tapahtuvien sisäisten auditointien avulla. SHY suorittaa varsinaisen auditoinnin kahden vuoden välein. JAMI:n kansainvälinen koulutus hyväksyy SEDU:n auditoinnin yhteydessä.

JAMI:n koulutustilat ja laitteistot on auditoitu SHY:n toimesta eurooppalaista pienahitsaaja koulutusta vastaaviksi 5.11. 2004. Tilojen saattamiseksi vastaamaan kansainvälistä pienahitsaajan koulutusta vastaaviksi aloitimme suorittamalla sisäisen auditoinnin menetelmäohjeessa olevan tarkistuslistan mukaan (LIITE 4), jotta saisimme kokonaiskuvan tarvittavista muutoksista. Auditoinnissa havaitut puutteet kirjassimme poikkeamina auditointipöytäkirjaan. Poikkeamat on korjattava määräpäivään mennessä. Tarkastuksessa ei havaittu vakavia poikkeamia, jotka olisivat saattaneet keskeyttää auditointiprosessin.

Lisäaineiden kierron ja varastoinnin tehostamiseksi on lisäainepakkauksiin merkittävä varastoon tulopäivä näkyviin. Näin vältymme lisäaineiden vanhentumiselta. Materiaalivarastossa on merkittävä kaikki koulutukseen käytettävä materiaali asianmukaisella tunnistella. Myös perustutkintoon valmistavan koulutuksen materiaalit on merkittävä sekaannusten välttämiseksi ja varaston kierron tehostamiseksi. Työkoneisiin laadittiin uudet kirjalliset käyttöopasteet. Hitsausnäytteet varastoidaan opilaskohtaisille paikoille lukittuun varastoon. Näytteitä on säilytettävä yksi auditointiväli eli kaksi vuotta. Kierrätettävä jättemateriaali on eriteltävä perusainekohtaisesti.

## 3.2 Poimintoja auditointipöytäkirjoista

**Lähtötilanne:** JAMI:n kone- ja metallitekniikan osastolla oli voimassa EW - koulutus auditointi, mutta asiat ja asioiden merkitys oli unohtunut. Laatujärjestelmän olemassa olo ei kaikilta osin ollut sisäistetty. Koulutustilat täyttävät vaatimukset teoria- ja sosiaalitulojen osalta. Hitsausharjoittelussa käytettävissä tiloissa oli meneillään muutostyöt, ilmastointi, savukaasuimurit, joten täydellistä varmuutta toiminnoista ei ensimmäisellä sisäisellä auditoinnilla saavutettu. Auditointia ei suoritettu loppuun kaikilta osin (laitesijoittelu, käsityökalut). Näytekappaleiden määrä oli riittävä, mutta kappaleiden säilytys oli epäjärjestyksessä ja kappaleista puuttuivat selitteet. Hitsauslaitteissa ei ollut havaittuja poikkeamia, hitsauslisäaineissa ja niiden säilytyksessä poikkeamia oli lisäaineiden saapumispäivä-määrämerkintöjen puuttuina sekä avattujen lisäainepakkaukkien säilyttämisenä varastossa. Uusien lisäainemateriaalien saapuessa on merkittävä saapumispäivä-määrä pakkaukseen varastokierron varmistamiseksi. Harjoitusmateriaalien säilytyksessä oli epäjärjestystä ja perusaineryhmämerkinnöissä puutteita. Oppilaita on ohjeistettava perusaineryhmämerkintöjen siirtämisestä, mikäli perusaineryhmän merkintä poistuu materiaalista. Suojakaasujen varastoinnin, käsittelyn ja tunnistuksen ohjeistusta on tarkennettava sijoituspaikan ja tilaustoimintojen osalta. Opettajien hitsaajan pätevyystodistusten voimassaoloaika tulee jatkaa lähiaikoina. Uusinta kokeet suoritettava maaliskuun 2007 loppuun mennessä.

**Nykytilanne:** Suoritettussa sisäisessä auditoinnissa tarkastettiin harjoitustiloissa aiemmin havaittujen poikkeamien korjaukset sekä mahdolliset uudet poikkeamat. Pätevyyskokeiden osalta voimassaolot korjataan 30.3.2007 mennessä ja voimassaolevat todistukset liitetään dokumentointikansioon. Laitesijoittelu oli saatettu päätökseen ja laitteiden paikat on dokumentoitu. Käsityökalujen kiinnitys hitsaus-pisteisiin oli kunnostettu. Näytekappaleiden selitteet olivat kunnossa ja näytteet hyvässä järjestyksessä näytevarastossa. Lisäainepakkausten saapumisaajat ja varaston kiertomerkinnät olivat kunnossa. Oppilaiden ohjeistusta oli opettajan antamien tietojen mukaan parannettu. Opettajien hitsaajan pätevyystodistuksien päivitys on tehty vaaditulle tasolle.

**Tähän mennessä havaittua:** Työtilojen yleinen järjestys on parantunut. Järjestyksen ylläpitäminen vaatii kuitenkin jatkuvaa huolehtimista ja JAMI:n vastuullisen opettajan valvontaa. Näytekappaleiden selitteiden käyttö on havaittu hyväksi, koska tällöin kaikilla hitsauksen opettajilla on olemassa teoriaopetuksen aikana todelliset kappaleet joista esitellä. Ammatillisessa koulutuksessa olevan oppilaan oppimistyyppi on usein kokeilemalla, koskettelemalla ja näkemänsä kautta oppiva. Yleinen järjestys ja siisteys on parantunut ja oppilaatkin osaavat toimia annettujen ohjeiden mukaan käskemättä. Turvallinen ja selkeä oppimisympäristö motivoi oppilaita tehokkaaseen työskentelyyn ja edistää oppimistavoitteiden saavuttamista. Täsmällisiä ja tarkkoja ohjeita oppilaat pitivät aluksi tarpeettomana rasitteena, mutta havaitsivat ne pian asianmukaisiksi ja yhteenkuuluvuudentunnetta parantaviksi. Koneisiin kiinnitetyt lyhyet käyttöohjeet ovat olleet hyvänä apuna ja muistilistana myös muille käyttäjille, jolloin kertauksen kaltaiset opetushetket ovat vähentyneet. Opettajilla on paremmin aikaa opettaa uutta asiaa käytännön opetuksessa. Erityisesti tällä hetkellä IW -koulutuksessa olevat oppilaat ovat huomanneet tilojen, työkalujen ja järjestyksen merkityksen harjoitusten suorituksen nopeutumisena. Vähitellen ”homma” alkaa pysyä aisoissa hetkittäin jopa ilman valvontaakin. Koulutukseen vielä osallistumattomat esim. 1. luokan oppilaat olisi saatava osallistumaan ja omalta osaltaan toteuttamaan vaatimuksia heti alusta alkaen. Opettajien käytännön ammattitaito on kohonnut huomattavasti hitsaajan pätevyyskokeiden suorittamisen jälkeen. Tätä kautta on tullut teoriaopetukseenkin uusia näkökulmia. Enää ei tarvitse puhua vain ”kirjasta” opittua, vaan voi opettaa sitä, miten asia todella on käytännössä.



## 4 CASE: VIDEOKUVAUS HITSAUSOPETUKSEN APUVÄLINEENÄ

Oppiminen lapsena ja nuorena tapahtuu yleisesti matkimalla ja mallintamalla. Nämä menetelmät soveltuvat hyvin myös vanhemmalla iällä erityisesti käden taitojen sekä erilaisten työtapojen opetteluun. Ongelmana matkimisessa tai mallintamisessa on se, että virheet kopioidaan myös samalla kun opitaan uusia asioita. Opittujen virheiden poistaminen työtavoista tai menetelmistä saattaa olla erittäin vaikeaa. Virheet saattavat vaikuttaa ratkaisevasti esimerkiksi tuotteen laatuun tai työn onnistumiseen. Virheellisten työtapojen oppimisen estämiseksi aloimme työstää välinettä, millä helpotamme virheiden havaitsemista ja niiden korjaamista välittömästi tai mahdollisimman pian.

Hitsaustapahtuman aikana hitsaajan on pystyttävä hallitsemaan hitsisulaa käden liikkeillä. Sulan muodostumiseen vaikuttaa monenlaisia ulkoisia voimia. Näitä voimia pitää hitsaajan pystyä ohjailemaan siten, että hitsaustulos täyttää asetetut vaatimukset. Lisäaineen kärjen ja valokaaren liike on kolmiulotteista. Liike-etäisyydet ovat millimetrien luokkaa, joten pienilläkin asentomuutoksilla on hyvin suuria vaikutuksia. Asennon vaikutus hitsisulan käyttäytymiseen on hyvin nopea ja ratkaiseva hitsauksen onnistumiselle. Hitsausharjoittelun aikana oppilaan reagointi-nopeus ja havainnointikyky eivät ole vielä sillä tasolla, että hän pystyisi sulan liikkeistä ennakoidaan tarvittavat korjaustoimenpiteet.

### 4.1 Av-tekniikan trendejä

”Av-tekniikka on lyönyt itsensä läpi yhä laajemmin niin ammatti- kuin yksityiskäytössä. Tekniikan merkitys ja hyödyt ovat tulleet tutuiksi. Muutos on ollut nopea ja sitä on nopeuttanut eräiden keskeisten laitteiden dramaattinen halpeneminen. Nykyiset keski-ikäiset saivat nauttia kouluvuosinaan av-tekniikan helmistä, kuten kielten kuuntelusta kelanauhoilta, diasarjoista ja 16 mm opetusfilmeistä sekä vaikkapa episkooppilla heijastetuista kirjan sivuista. Eipä kuulosta kummoiselta. Tänään. kukaan

tuskin osasi ajatella aikaa, jolloin jokaisessa koululuokassa olisi dataprojektori, dokumenttikamera, av-ohjain käyttöliittymänä ja tietokone keskeisenä monitoimisena av-välineenä tai että videoneuvottelut ja etäopetus olisivat arkipäivää. Tallennus- ja esitystekniikoita on tullut ja mennyt, mutta tarve kommunikointiin, havainnollistamiseen ja esittämiseen sekä näille suotuisten olosuhteiden luomiselle on säilynyt ja säilyy tulevaisuudessakin. Perustekijät näkeminen, kuuleminen, vuorovaikutus ja havaintomateriaali säilyttävät merkityksensä. Monta kertaa tarpeet ovat olleet paljonkin edellä ”järkevä tekniikan” kehittymistä. Tämä on saattanut johtaa jälki-  
viisaasti ajatellen kustannuksiltaan ja käyttöältään vähemmän tyydyttäviin ratkaisuihin. Tällaisista tulee mieleen vaikkapa 90-luvun puolivälin suurtehoprojektorit, joiden järkevä käyttöikä jäi 6 – 7 vuoteen vaikka hankinta-kustannus saattoi olla jopa 250 ... 300.000 markkaa.” (Leskinen 2007)

”80- ja 90-luvuilla av-järjestelmiä toteutettiin lähinnä auditorioihin ja tasokkaampiin kokoustiloihin. Pikkuhiljaa myös tavalliset kokoustilat ja luokat alkoivat saada av-varustelun. Uutta av-tekniikkaa tulee jatkuvasti, mutta mitään kaiken yhdessä yössä muuttavaa ratkaisua ei ole näköpiirissä. Vaikka jo vuosien ajan on seurattu kehityksen suuntia ja on varauduttu erilaisilla valmiuksilla ovat useimmat toteutukset edelleen enemmän tai vähemmän perinteisiä – tai näyttävät siltä. Edistystä kuitenkin tapahtuu.” (Leskinen 2007)

Av-tekniikkaa on käytetty kouluissa jo kohta kolme vuosikymmentä. Tällä hetkellä opetusalan av tekniikan alan huippua on lähinnä verkko-opetuksessa ja etäopetuksessa käytettävä live-videotekniikka. Opetus tulee tietokoneen tai projektorin kautta suorana tai juuri silloin, kun sinulla on siihen aikaa. Tällaista tekniikkaa voidaan käyttää hyväksi myös esimerkiksi sairaaloissa leikkauksen aikana tai vaikka remontoinnissa ohjeiden antamiseen tai opettamiseen.

Oma sovelluksemme av-tekniikasta koskee suoranaisesti opetuksen ja käytännön työsuorituksen oppimisen helpottamista. Oppilas katsoo videolta omaa suoritustaan välittömästi sen tehtyään. Näin hän pystyy opettajan avustuksella havainnoimaan oman virheensä ja korjaamaan virheen välittömästi. Normaaliin työskentelytapoihin verrattuna tällä tavalla pystymme nopeuttamaan oppimista noin puolet normaalista ajasta.

Av-tekniikkaa voidaan käyttää opetustehtävissä erilaisilla tavoilla

- herätetään mielenkiinto asiaan esittämällä video
- asia yhdistetään esitettävään videoon
- kokonaisia opetusfilmejä, nauhoitettuja luentoja, dokumenttielokuvia tai kuvaamalla opetustilannetta
- opetettavasta asiasta kannattaa näyttää ainoastaan huolellisesti ennalta valittu osa
- opetettavasta asiasta voidaan näyttää pelkästään esimerkkejä
- visualisointi nopeuttaa tiedon siirtymistä pitkäaikaiseen muistiin
- video tai aineisto voi olla provosoivaa ja kysymyksiä herättävää
- kuvansiirtomenetelmän avulla voidaan opettaa esimerkiksi useita fyysisesti kaukana toisistaan sijaitsevia ryhmiä kerrallaan.

## 4.2 Videotekniikka hitsausopetuksessa

Videokuvauksen etuna on, että oppilas havaitsee hitsaustapahtumassa tekemänsä virheen välittömästi. Opettajan tehtävä helpottuu, koska virhe on vielä oppilaalla lihasmuistissa ja virheellinen suoritus tai suoritustapa on toistettavissa/katsottavissa nauhalta uudelleen ja uudelleen. Nauhoituksen pystyy myös pysäyttämään tai tarvittaessa hidastamaan. Tällä tavalla toiminnan laatu tehostuu. Oppilaat oppivat huomattavasti nopeammin ja paremmin. Lisäksi oppilaitten mielenkiinto asiaan paranee koska oppiminen on helpompaa. Tietenkin järjestelmä vaatii osaavan opettajan johtamaan ja ylläpitämään toimintaa!

Ensimmäinen videokuvauksoikeilu suoritettiin Logitech quick cam:illä. Kamera oli tarkoituksella halpa, koska se on kuvauksessa alttiina hitsausroiskeille. Webkameran resoluutio oli 640/480. Kameran valoautomaatiikka ei riittänyt, lisäksi sen dynamiikka oli liian pieni. Kamerassa käytettiin linssin suotimena (DIN 9 tummuusasteen omaavaa lasia). Tällä kameralla saatiin ruudulle ainoastaan kirkas valopiste, mustalla taustalla. Kamera ei soveltunut hitsauksen videokuvaukseen.

Toinen kokeilu suoritettiin Microsoftin webkameralla Lifecam WX-1000. Kamera oli kytkettynä hitsauskypärään. Kameraan oli asennettu myös eri tummuusasteen omaavia suojalaseja (DIN 8-11). Paras lopputulos tällä kameralla saatiin käyttämällä Kemppi 90X automaattisesti tummuvaa hitsauskypärää. Kamerassa resoluutio oli sama kuin edellisessä kokeilussa. Valoautomaatiikan piti olla hieman parempi. Dynamiikka ominaisuudet olivat hieman paremmat. Saimme tallenteesta erotettua lisäainelangan, valokaaren sekä valokaareissa olevan hitsisulan. Kuvauksen ominaisuudet olivat kuitenkin vajaat. Kuvataajuus oli ainoastaan 15 kuvaa/ sekunnissa. Taaajuus teki kuvasta nykivän ja epäselvän, joten emme voineet kelpuuttaa tätäkään kameraa opetukseen.

Kolmanteen kokeiluun hankittiin JVC GR-D346 digitaalinen videokamera. Tälle kameralle olemme rakentamassa suojaus koteloa, koska kamera täytyy pystyä asentamaan työtehtävän suorittajan hitsauskypärään. Alustavissa testeissä on tilapäistä kotelointia käyttäen todettu, että kuvanlaatu on huomattavasti parempi. Kuitenkin on vielä epäselvää, että onnistuuko kuvaaminen täysin tälläkään kameralla!

Viimeisimmän kokeilun perusteella löydettiin ongelmaan osittainen ratkaisu. Ympäristön ja hitsausvalokaaren kirkkausero on saatava mahdollisimman pieneksi. Tämä onnistuu ainoastaan mahdollisimman kirkkaalla kohdevalaistuksella. Tätä on testattu tilapäisjärjestelyillä asettamalla kohdevaloja sekä käyttämällä auringonvaloa apuna kuvaus hetkellä. Tällä tavalla päästiin jo kohtalaiseen tulokseen kuvanlaadussa.

## **4.2 Haasteet ja ongelmat**

Yhtenä ongelmista projektin toteutuksessa on ollut videokuvauslaitteiston heikko taso. Vaativat ja korkea tasoiset kuvauslaitteet ovat erittäin kalliita. Kuvauslaitteita ei ole saatavilla valmiina paketteina, vaan laitteet täytyy itse kehittää, suunnitella ja toteuttaa. Lisäksi ongelmana tehtävässä ollut rahan ja ajan puute sekä päätöksenteko. Hidas päätöksenteko on aiheuttanut työn aikataulun venymistä. Lisäksi hankkeeseen jouduttu etsimään mahdollisimman edullisia ja eikä aina välttämättä parhaiten tarkoitukseen soveltuvia vaihtoehtoja ja ratkaisuja. Lopullisen järjestelmän rakenne on vielä keskeneräinen ja vaatii lisäpanostusta ja tutkimusta. Resurssien puute on ollut

jatkuvasti ongelmana. koska omat päivittäiset työt pitää myös hoitaa. Kuvausolosuhteiden ongelmat osoittautuivat ennakoitua pahemmiksi. Hitsausvalokaaren kirkkaus on niin suuri että kameran ominaisuudet eivät tahdo riittää yksityiskohtien erotteluun. Ratkaisuja tähänkin ongelmaan ollaan vähitellen löydetty.

### **4.3 Oppilaiden mielipiteet videokuvauksesta oppimisen tukena**

Oppilaat ovat ottaneet videokuvauksoikeudet erittäin innostuneesti vastaan. Kokeilussa huonosta kuvamateriaalista huolimatta on löytynyt jo nyt myönteistä palautetta sekä positiivisia oppimiskokemuksia. Omasta suorituksesta on löydetty ja pystytty korjaamaan virheellisiä toimintatapoja ja pystytty nopeuttamaan hitsauksen oppimisprosessia.

Osassa oppilaita on havaittu videoinnin aiheuttavan jännitystä ja hermostuneisuutta. Tämä aiheuttaa suoritustason laskua sekä levottomuutta. Lisäksi kuvaustapahtuma paikka täytyy olla täysin valvottu ja rauhallinen ja ainoastaan yhden oppilaan työskentelyyn tarkoitettu. Tämä vaatii täydellisesti organisoitua toimintaa, koska kyseessä on herkäät ja helposti vioittuvat sekä kalliit laitteet.

### **4.4 Videointi opetuksen tukena muissa oppiaineissa**

Järjestelmää kehiteltäessä on herännyt kiinnostus tämän periaatteen hyödyntämisestä muissakin oppiaineissa. Erityisesti näennäisesti yksinkertaisista toimenpiteistä koostuvat rutiininomaiset työtehtävät soveltuvat hyvin tämän tyyppiseen videoopetukseen. Toiminnoista voidaan kuvata lyhyt videopätkä ja analysoida se opettajan kanssa yhteistyössä välittömästi suorituksen jälkeen. Oppilas voi myös suorittaa itsearviointia omista työsuorituksistaan ikään kuin ulkopuolisenä arvioitsijana. Kuvausympäristön haasteet muissa oppiaineissa ovat huomattavasti hitsaustyötä helpompia.

Muita mahdollisia oppiaineita tai oppialoja ovat esimerkiksi:

- Elektroniikka ja tietotekniikka (juotostyöt liittimien kytkennät, sähköturvallisuus.)
- Elintarvike ja ravintotalous (Ruoka-aineiden käsittely, elintarvikehygieniä.)
- Puu- ja rakennus (Työturvallisuus, työstökoneiden käyttö, pintakäsittely)
- Auto- ja kuljetus (Työkalujen käyttö, työturvallisuus).

## **5 TÄHÄNASTISET SAAVUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI**

IFW :n koulutuksessa suoritettavat hitsausharjoitteet antavat kattavan osaamisen suorittaa käytännön hitsaustöitä teollisuudessa. Yleisin liitosmuoto teollisuudessa on pienaliitos, jalko- tai alapiena-asennossa. Nämä tulevat hyvin esille vaadituilla harjoitteilla. Oppilailla on selvät ohjeet, joiden mukaan edetä, jolloin tehokkuus paranee pienen keskinäisen kilpailun mukana. Jotkin oppilaat kokevat käytännön harjoitteiden kokonaismäärän liian suureksi, joten oppilaiden valinnat IW-koulutukseen tulee suorittaa harkitusti.

SHY:n: antamat teorialuentien ohjeelliset minimituntimäärät ovat kokemuksen mukaan liian pieniä (min. 90h) nuorisosteen oppilaille. Tuntisuunnitelmiin on lisätty saamiemme kokemusten mukaan tarvittava määrä tämän hetkisen kokemuksen pohjalta. Tulevaisuudessa kurssikohtaiset tuntisuunnitelmat voidaan muokata oppilasaineksen mukaan. Kehityshankkeen aiheena olevaa koulutusta voidaan käyttää myös aikuiskoulutuksessa ja/tai monimuotokoulutuksessa tarpeen vaatiessa.

Selkeiden toimintaohjeiden ansiosta hitsauspuolen koulutustilojen järjestys on huomattavasti parantunut. Materiaalien ja työkalujen käyttö on tehostunut. Hitsauskoulutuksen laatu kokonaisuutena on myös parantunut uusien toiminta-tapojen ja ohjeistuksen sekä opettajien asian omaksumisen myötä. Alkuvaiheen ongelmana oli muiden kuin koulutukseen osallistuvien opettajien sopeutuminen uusiin toimintamalleihin. Koulutukseen osallistuvienkin opettajien kohdalla uusien asioiden sisäistäminen ja hyväksyminen vanhojen asioiden muuttuessa oli aika hidasta.

IW -koulutus on tuonut jämäkkyyttä ja vaatimustason nousua myös peruskoulutuksen hitsauksen vaatimusten osalta. Valtakunnallinen opintosuunnitelmahan antaa vähimmäisvaatimukset, mutta ei rajoita lisäopetuksen määrää. Syksyllä 2007 JAMI:n kone- ja metallialan opetussuunnitelma uusitaan vastaamaan uusia vaatimuksia ja IW -koulutus tullaan kirjaamaan siihen vaatimuksiineen valinnaisten opintojen yhtenä vaihtoehtona.

Alueen yrittäjien piirissä koulutuksen tuottaman ammattiosaamisen arvostus ei vielä ole sillä tasolla, millä sen tulisi olla, koska kaikilla yrityksillä ei ole riittävää tietämystä koulutuksen perusteista. Myös koulutuksen tuomaa hyötyä ei kaikissa yrityksissä vielä osata hyödyntää kokonaisuudessaan.

## LÄHTEET

Arstila-Paasilinna, A. Opettajien työelämäkelpoisuus ja työelämäyhteydet 2003. Helsinki: Kever 1/2003, ISSN 1795-0430 Ammattikorkeakoulututkimuksen verkkolehti [viitattu 12.02.07] Saatavissa: <http://www.token.fi/kever/kever.nsf/>

IAB-INTERNATIONAL AUTHORISATION BOARD 2005: IIW:n koulutusohjelma kansainvälinen hitsaaja IW

Leskinen, J. AV tekniikan trendejä. Helsinki: Avita ry. [viitattu 28.03.2007] Saatavissa [http://www.avita.org/site/index.php?lan=1&page\\_id=61](http://www.avita.org/site/index.php?lan=1&page_id=61)

Luukkainen, O. 2005. Opettajan matkakirja tulevaan. Jyväskylä: Ps-kustannus

Opetushallitus. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Helsinki: [viitattu 12.02.07] Saatavissa: [http://www.oph.fi/info/ops/po\\_16\\_1\\_versio.doc](http://www.oph.fi/info/ops/po_16_1_versio.doc)

Vitikka, E. & Saloranta-Eriksson, O. (Toim.) 2004. Uudistuva perusopetus. Jyväskylä: Gummerus.







## LIITE 1 Hitsausharjoitukset ja pätevyyskokeet





IFW: n koulutuksen suoritettavat hitsausharjoitukset ja pätevyyskokeet

M 1	Perusaineryhmät 1, 2, 3, 8, 10, 11 (ISO/TR 15608)				
Nro.	Hitsausprosessit 135 ja 136				
	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huomautus
1	Johdanto				Aina, kun on mahdollista, suoritetaan hitsausprosessille 136 sekä yksi- että monipalkohitsaus sekä rutiili- että emästäytelangalla
2	Hitsaus levyn päälle	Ei rajoituksia	PA / PF / PG		prosessi 135
3	Pienahitsi, T-liitos	$t > 1$	PA		prosessi 135
4	Pienahitsi, T-liitos	$t > 1$	PB		prosessi 135
5	Pienahitsi, T-liitos	$t > 1$	PG		prosessi 135
6	Pienahitsi, nurkkaliitos	$t > 1$	PG		prosessi 135 läpihitsausta ei vaadita
7	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PB		prosessit 135 ja 136
8	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PG		prosessi 135
9	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PF		prosessit 135 ja 136
10	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PD		prosessit 135 ja 136

Koekappaleiden hitsaus standardin SFS-EN 287-1 mukaan;					
Nro.	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huomautus
1	Pienahitsi, T-liitos	$t > 1$	PB		prosessi 135 ainoastaan silmäääräistä tarkastusta vaaditaan
2	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PB		prosessi 136 ainoastaan silmäääräistä tarkastusta vaaditaan; monipalkohitsaus
3	Pienahitsi, T-liitos	$t > 1$	PF		prosessi 135
4	Pienahitsi, T-liitos	$t > 8$	PF		prosessi 136 monipalkohitsaus

M 2	Hitsausarjoitukset Perusaineryhmät 1, 2, 3, 8, 10, 11 (ISO/TR 15608)				
Nro.	Hitsausprosessit 135 ja 136				
	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus / halkaisija [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huomautus
1	Johdanto				Aina, kun on mahdollista, suoritetaan hitsausprosessille 136 sekä yksi- että monipalkohitsaus sekä rutiili- että emästäytelangalla
2	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PB		prosessi 135
3	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PF		prosessit 135 ja 136
4	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PD		prosessit 135 ja 136
5	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PD		Levy vaakatasossa, putki $\geq 60^\circ$ asennossa.

**Pätevyyskoe standardin SFS-EN 287-1 mukaan, riippumattoman valtuutetun kokeen valvojan ollessa läsnä.**

Nro.	Hitsilaji ja liitosmuoto	Suosittelava aineenpaksuus / halkaisija [mm]	Hitsaus-asento	Kuva	Huomautus
1	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PD		prosessi 135
2	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PD		prosessi 136
3	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PF		prosessi 135
4	Pienahitsi, putkilevyliitos	$t > 3$ $D \geq 40$	PF		prosessi 136

Lähde: SHY

## **LIITE 2 KOME PT hitsausosion vaatimukset**

### **KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINTO / Levyseppähit- saaja**

#### **3.2.12 HITS AUS, 10 OV**

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt,  
*kiitettävä taso*

Opiskelijan on pystyttävä suorittamaan seuraavat hitsauskokeet niin, että hitsien laatutaso täyttää silmämääräisessä tarkastuksessa standardin SFS-EN 5817 hitsiluokan B vaatimukset.

1. EWF:n (European Welding Federation) määrittelemät pienahitsauskokeet hitsausasennossa PA (jalkohitsaus), PB (alapienahitsaus), PF (pystyhitsaus ylöspäin) ja PD (yläpienahitsaus) seostamattomalla teräksellä (Ryhmä 1.1-1.2) kahdella hitsausprosessilla, joista toinen on

- MAG-hitsaus umpilangalla (135)

ja toiseksi voi valita jonkin seuraavista:

- puikkohitsaus (111)
- MAG-täytelankahitsaus (136)
- TIG-hitsaus (141).

2. Levyhitsauskoe asennossa PF (pystyhitsaus ylöspäin) seostamattomalla teräksellä (Ryhmä 1.1-1.2), jollain edellä mainitulla hitsausprosessilla.

Juuren saa avata tarvittaessa.

### **3 OPINTOJEN TAVOITTEET, KESKEISET SISÄLLÖT JA ARVIOINTI**

**Hitsauskokeet on suoritettava standardin SFS-EN 287-1 periaatteita**

noudattaen. Opiskelija-arviointiin riittää hitsien silmämääräinen tarkastus standardin SFS-EN 5817 mukaan.

Keskeinen sisältö on mainittuihin kokeisiin valmentava EWF:n periaatteiden mukainen

hitsauskoulutus.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on suoritettava hitsauskokeet niin, että hitsiluokka on vähintään

D standardin SFS-EN 5817 mukaan sekä levyhitsauskokeessa

että pienahitsauskokeissa PB (alapienahitsaus) ja PF (pystyhitsaus ylöspäin).

Lähde: OPH

## **LIITE 3 Koulutussuunnitelmat**

### **Yleissuunnitelma**

#### **Kansainvälinen hitsaaja- koulutus (IW)**

##### **Opintojen sisältö ja yleistavoitteet**

- Koulutuksella saavutetaan kattava yhdistelmä teoreettisesta osaamisesta ja käytännön taidoista.
- Täydellinen IIW – kurssi koostuu moduuleista, jotka jakautuvat teoriaopetukseen, käytännön harjoituksiin ja kokeisiin. Käytännön osuus - hitsausharjoitukset ja kokeet - perustuvat asianmukaisiin ohjaus- ja harjoitusjaksoihin
- Koulutus sisältää vaatimukset piena-(A-taso) käytännön harjoituksille ja teoriaopetukselle.
- Teoria opetus koostuu kolmesta moduulista A sekä erityisvaatimukset kullekin hitsausprosessille ja moduulista P, jossa annetaan erityisvaatimuksia materiaaleille.

##### **Opintojen jako:**

- moduuli 1 ; yleisjakso, pienahitsaaja
- moduuli 2 ; erikoistumisjakso ja hitsauskokeet SFS EN 287 mukaan(IFW)

##### **Opintojen tavoite:**

- hitsausprosessin ja perusaineen käyttäytymisen ymmärtäminen huomioon ottaen standardit ja turvallisuusvaatimukset

##### **Opintojen arviointi:**

- Hyväksytty osallistuminen ja suoritus yhdestä moduulista antaa mahdollisuuden siirtyä seuraavaan moduuliin. Kunkin moduulin jälkeen suoritetaan teoriakoe.

- Olemassa oleva tiedoin ja testatuin taidoin koulutus voidaan aloittaa mistä tahansa moduulista, edellyttäen että oppilas osoittaa taitonsa riippumattomalla dokumentaatiolla ja täyttää sisäänpääsyvaatimukset.

Koulutukseen liittyvät harjoitustyöt.

- Kuhunkin moduuliin liittyvät käytännön harjoitukset ja kokeet (SFS – EN 287) suoritetaan erillisen taulukon mukaan

Opintojen laajuus

Tuntimäärät ovat suosituksia ja ne voidaan tarvittaessa ylittää

Teoriaopinnot (min.tuntimäärät):

- Moduuli A, 45 h
- Moduuli P, 16h

Käytännön harjoitukset (Min. tuntimäärät):

- Moduuli M1 90h
- Moduuli M2 90h
- 

Teoriaopetuksessa on 90% läsnäolovaatimus, tarvittaessa voidaan pienet poissaolot korvata aiheisiin liittyvillä kirjallisilla tehtävillä.

## Aihesuunnitelma

# Kansainvälinen pienahitsaaja- koulutus (IW)

Lähtötaso vaatimukset:

- Hakijan on oltava normaalissa fyysisessä ja henkisessä kunnossa
- Hakijalta vaaditaan riittävät tiedot metalliopista tai metallialan peruskoulutus
- Hyväksytty osallistuminen ja suoritus yhdestä moduulista antaa mahdollisuuden siirtyä seuraavaan moduuliin

Hyväksi lukeminen:

- Käytännön taitoja voidaan osoittaa voimassa olevilla standardin SFS - EN 287 tai ISO 9606 mukaisilla tai vastaavilla pätevyystodistuksilla

Opintojakson laajuus ja tavoitteet

Kansainvälisen pienahitsaaja- teoriakoulutuksen laajuus on 45 opetustuntia ja kunkin opetustunnin pituus on 50 min. Pienahitsaaja-taso on IIW:n koulutuksen alin moduuli

Opiskelun tavoitteena on saavuttaa kansainväliseltä pienahitsaajalta vaadittava teoreettinen ja käytännön osaaminen, kansainvälisen hitsausjärjestön (IAB), työryhmän (IIW) vaatimusten mukaisesti.

## Teoriaopetuksen aiheet

### Moduuli A

A.1 Sähkön käyttö kaarihitsauksessa

2h

Tavoite: Tuntea kaarihitsauksen periaatteet

Arvioitava tietämys:

- Kaarihitsauksen periaatteet
- Hitsauksen perustanasto tunteminen
- Lämmön tuottaminen valokaareissa

- Aineensiirtyminen valokaareissa
- Hitsisulan muodostuminen

## A.2 Hitsauslaitteisto

2h

Tavoite: Tuntea kaartihitsauslaitteiden toimintaperiaatteet

Arvioitava tietämys:

- Tunnistaa hitsauslaitteiden pääkomponentit ja niiden toiminta
- Ymmärtää napaisuus ja napaisuuden vaihto
- Tietää kaarihitsauksen olennaiset parametrit

## A.3 Työterveys ja työturvallisuus

2h

Tavoite: Tietää, tunnistaa ja ymmärtää hitsauksen yhteydessä syntyvät haitat ja turvallisuusvaatimukset

Arvioitava tietämys:

- Tunnistaa vaaralliset sähköön, kosteuteen sekä tasa- ja vaihtovirtaan liittyvät vaaralliset tilanteet
- Tuntea, ja ymmärtää hitsaussavujen terveyshaitat
- Tuntea poistumisteiden hälytyssignaalit
- Tietää sopivia tapoja henkilökohtaiseen suojaamiseen
- Tietää tapoja tulipalojen estämiseksi
- Tietää tapoja meluhaittojen estämiseksi
- Tuntea erityisohjeita ja sääntöjä

## A.4 Työturvallisuus konepajaympäristössä

2h

Tavoite: Tietää miten hitsaukseen liittyviä toimintoja voidaan suorittaa turvallisesti konepajaympäristössä

Arvioitava tietämys:

- Tuntea yleiset konepajassa esiintyvät vaaratilanteet
- Tuntea tuuletuksen tarpeet
- Tuntea räjähdysvaarat
- Tuntea kaasupullojen turvallinen käsittely

## A.5 Hitsausaineet

2h

Tavoite Ymmärtää hitsausaineiden käytön periaatteet



Arvioitava tietämys:

- tuntea hitsausaineiden tyypit, toiminta ja käyttö
- Tietää miksi ja miten hitsausaineita kuivataan, varastoidaan ja käsitellään
- Tunnistaa hitsausharjoituksien hitsausohjeissa esiintyvät hitausaineiden luokittelumerkinnot.

#### A.7 Hitsauksen suoritus

2h

Tavoite: Tietää hitsausparametrien vaikutus hitsauksessa ja niiden vaikutus hitsien muotoiluun.

Arvioitava tietämys:

- Kuvata hitsausparametrien vaikutus hitsin muotoiluun
- Kuvata miten väärät hitsausparametrit vaikuttavat hitsin muotoiluun
- Tuntee erityyppiset hitsausvirheet standardin ISO 6520-1 mukaan
- Suorittaa pienahitsin silmämääräistä tarkastusta ja verrata niitä standardin ISO 5817 mukaisiin vaatimuksiin
- Lyhyt selitys magneettisesta puhalluksesta
- Kuvata menetelmiä miten magneettinen puhallus voidaan välttää

#### A.8 Railonvalmistusmenetelmät

2h

Tavoite: Tuntee käytettävissä olevat railonvalmistusmenetelmät

Arvioitava tietämys:

- Kuvata railonvalmistusmenetelmät ja niiden käyttökohteet
- Tuntee termisen leikkauksen (plasma-, ja polttoleikkaus) oleelliset parametrit ja tulokset
- Tuntee tavallisille teräslajeille soveltuvat leikkaus- ja talttausprosessit

#### A.9 Hitsaajan pätevyyskokeet

2h

Tavoite: Tuntee hitsaajan pätevyystodistukseen liittyvät perusteet standardin ISO 9606 mukaan

Arvioitava tietämys:

- Tietää hitsaajan pätevyystodistuksessa esitetty pätevyysalue
- Kuvata pätevyyskokeen oleelliset muuttujat

## Käytännön harjoitukset

Hitsausharjoitukset ja moduuleihin kuuluvat pätevyyskokeet suoritetaan IAB / IIW vaatimusten mukaan.

Tavoitteena kaikissa moduuleissa, moduulikohtaisten tavoitteiden lisäksi on omak-sua:

- Hitsattavien kappaleiden sovitus ja silloitus menetelmät
- tarvittavat toimenpiteet muodonmuutosten välttämiseksi ennen hit-sausta, hitsauksen aikana ja hitsauksen jälkeen
- Valittuun hitsiin liittyvien hitsausmerkkien ja hitsausohjei-den(WPS) seuraaminen
- Sopivan hitsausaineen ja hitsin koon valinta hitsausohjeen(WPS) mukaan

em. tavoitteiden toteutuminen arvioidaan kunkin hitsaussuorituksen silmämääräisen arvioinnin yhteydessä.

## Moduuli M1

90h

Tavoite: Saada peruskokemusta MAG – hitsauksessa(prosesseilla 135 ja 136 ) sekä suorittaa pienahitsausharjoituksia ja pätevyyskokeet hitsausasennoissa PA, PB, PD, PF ja PG

Arvioitava tietämys:

- Oppia säätämään hitsausvirtalähde hitsattavalle kohteelle sopivaksi
- Oppia hallitsemaan hitsausvirtalähdettä tehokkaasti
- Oppia suorittamaan levyn pienahitsausta eri hitsausasennoissa, yk-si- ja monipalkohitsauksena
- Oppia suorittamaan hitsausta valmistelevaa hiontaa ja/tai talttaus-ta(EI TESTATA PÄTEVYYSKOKEESSA)

## Moduuli M2

90h

Tavoite: Saada kokemusta MAG – hitsauksessa((prosesseilla 135 ja 136 ) ja pystyä hitsaamaan putkilevyliitosharjoituksia ja pätevyyskokeita hitsausasennoissa PB, PF, PD

Arvioitava tietämys:

- Oppia säätämään hitsausvirtalähde hitsattavalle kohteelle sopivaksi

- Oppia hallitsemaan hitsausvirtalähdettä tehokkaasti
- Oppia suorittamaan levyn pienahitsausta putkilevyliitoksille eri hitsausasennoissa, yksi- ja monipalkohitsauksena

Koulutuksen hyväksyttävästi suorittamiseen vaaditaan teoriaopinnoissa 90% läsnäoloa ja teoriakokeen hyväksytysti suorittamista, vastauksista on oltava 60% oikein.

Koulutuksen hyväksytysti suorittaneille annetaan Suomen Hitsausteknillisen Yhdistyksen myöntämä Kansainvälisen pienahitsaajan todistus.

## Tuntisuunnitelma

Kansainvälinen pienahitsaaja- koulutus

### Opetusmenetelmä: Luento

- luentokalvot/ oppilaille luentomonisteet
- liitutaulu, lisäselvennyksiä varten
- havaintonäytteitä oppilaille tutkittaviksi

Aihe: ..... Moduuli A.9 Hitsaajan pätevyyskokeet

Moduulin lähiopetustuntimäärä on 2 x 50 min

**Yleistavoite:** Oppia tuntemaan hitsaajan päteväyttämiseen liittyvät perusteet SFS

EN – ISO 9606 mukaan.

### Sisältö:

Päteväyttämisen tarkoitus 15  
min

- tavoitteena: selvittää mikä merkitys on pätevyydellä hitsauksen laadun kannalta
  - o Ymmärrettiinkö miksi pätevyitymistä tarvitaan
  - o Onko oppilaissa hitsaajan pätevyyden omaavia?

Hitsausohjeen (WPS) hyväksyminen 25  
min

- tavoitteena: selvittää mitkä standardit asettavat vaatimuksia WPS:n hyväksymiselle
  - o tiedetäänkö mitä hyötyä ja etua WPS:stä on hitsaajalle/yritykselle/ostajalle
  - o onko kukaan käyttänyt WPS:ä työsssänsä

Hitsaajan pätevyyskoestandardi SFS – EN 287-1 10  
min

- tavoitteena: esitellä ja tunnistaa(oppilaat) hitsaustaitojen kannalta oleellisia muuttujia, niiden pätevyysalueet ja niiden vaikutuksia päte-  
vyyteen
  - o onko kukaan oppilaista suorittanut hitsaajan pätevyyskoetta /  
onko voimassa?

Oleelliset muuttujat ja niiden pätevyysalueet

50

min

- tavoitteena: selvittää SFS –EN 287-1 mukaiset oleelliset muuttujat ja niiden vaikutus hitsaajan pätevyyskokeen pätevyysalueeseen
  - o miten muuttujien muuttuminen vaikuttaa työn suorittamiseen ja onnistumiseen työelämässä

### **Arvioitava tietämys:**

- Tunnin lopuksi palautekeskustelu 3-5 min
- Tietää ja ymmärtää pätevyystodistuksessa esitetty pätevyysalue
- Tuntee ja ymmärtää pätevyyskokeen oleellisten muuttujien vaikutus pätevyysalueeseen

Lopullinen arviointi tapahtuu SHY:n teoriakokeella.

## Arviointisuunnitelma

### Kansainvälinen hitsaaja- koulutus(IW)'

#### Yleinen sisältö

- Oppilaan on oltava normaalissa fyysisessä ja henkisessä kunnossa(tarvittaessa lääkärintodistus) sekä omattava riittävät taidot metalliopista tai metallialan koulutus, joka voidaan tarvittaessa testata diagnostisella kokeella.
- Teoriakokeet ja hitsauskokeet suoritetaan kunkin moduulin jälkeen ja hyväksytty suoritus yhdestä moduulista antaa mahdollisuuden siirtyä seuraavaan moduuliin.
- Olemassa olevin tiedoin ja testatuin sekä dokumentoiduin taidoin koulutus voidaan aloittaa mistä moduulista tahansa.
- Käytännön taitoja voidaan osoittaa voimassaolevilla standardi SFS – EN 287 tai ISO 9606 mukaisilla tai vastaavilla pätevyystodistuksilla

#### Luottamuksellisuus

- Tentit arvostelee toiminnanjohtajan tähän valtuuttama henkilö, jonka luottamuksellisuus on vahvistettava ja joka vahvistaa tenttitulokset omalla nimimerkillään
- Koulutuksen järjestäjän tulee säilyttää tenttipaperit vähintään viisi vuotta lukituissa tiloissa
- Pätevyyskokeiden koekappaleet, kunnes seuranta- tai uusinta auditointi on tehty
- Oppilaiden pätevyystodistuksista tulee säilyttää kopiot vähintään 5 vuotta lukituissa tiloissa.
- Opettajien pätevyyskokeet säilytetään niin kauan kun ne ovat voimassa vähintään yhden auditointivälin verran.

## Teoriakokeen arviointi

- Koe koostuu SHY:ltä tilatusta ja tutkintolautakunnan jäsen tai hänen valtuuttama henkilö valitsemista kulloisessakin tentissä käytettävästä teoriakokeesta, jota säilytetään suljetussa kirjekuoressa, lukitussa tilassa ja kirjekuori avataan vasta tenttitilaisuuden alussa.
- Koetilanteen valvojana on tutkintolautakunnan jäsen tai toiminnanjohtajan valtuuttama henkilö, opetuksesta riippumaton henkilö.
- Tentti on monivalintatentti, jossa on yksi oikea ja kolmesta tai neljästä vastausvaihtoehdosta.
- Koetehtävien vastaukset tarkastetaan SHY:n vastauslomakkeen mukaan kahden riippumattoman henkilön toimesta.
- Tenttien arvostelu tulee olla tehty vähintään kahdeksan viikon kuluttua tentistä, rajatapauksissa tutkintolautakunta käsittelee arvostelun.
- Tentin läpäisemiseen vaaditaan 60 % maksimipistemäärästä kustakin aihealueesta.
- Opiskelijan nimellä varustetut vastauslomakkeet arkistoidaan
- Saavutetut teoriakokeen pisteet siirretään oppilaan henkilökohtaiselle opintosuorituslomakkeelle, johon kerätään kaikki koulutukseen liittyvät suoritukset ja arkistoidaan.

## Hitsausharjoitusten ja -kokeiden arviointi

- Hitsausharjoitukset arvioidaan silmämääräisesti kouluttajan toimesta SFS 970 mukaan tarvittavia tarkastusvälineitä apuna käyttäen.
- Hitsauskokeiden valvonnan ja arvioinnin suorittaa henkilö/henkilöt jolla/joilla on E/IWE, E/IWT, tai E/IWS – koulutus ja joka/jotka ei/eivät toimi käytännön harjoitusten opettajana
- Harjoitusten ja kokeiden tarkastus vaatimukset:
  - o aina 100 % silmämääräinen arviointi(SFS 970 mukaan)

- pienakokeet 100 % murtokoe (SFS 1320 mukaan)
  - päittäishitsi(levy ja putki) 100 % radiografinen kuvaus(EN 1435 mukaan)
  - prosesseilla 131, 135, 136M 100 % taivutuskoe(SFS –EN 287 mukaan)
- Hitsauskokeiden valvonta suoritetaan hitsaajan pätevyyskokeen valvontaohjeen mukaan, ennen koetta, kokeen aikana ja kokeen jälkeen
- Hitsausharjoitukset ja –kokeet säilytetään SHY:N ohjeiden mukaan lukitussa tilassa.
- Suoritukset merkitään oppilaan henkilökohtaiselle opintosuorituslomakkeelle.



## **Palautesuunnitelma**

### **Kansainvälinen hitsaaja- koulutus (IW)**

#### **Yleinen sisältö**

- Koulutukseen osallistuvalla on oikeus antaa palautetta joko koulutuksen järjestäjälle tai suoraan SHY:le.
- Jokaisen koulutuksen jälkeen on kerättävä palaute, palautelomakella
- Koulutuksen auditointi on suoritettava SHY:n ohjeiden mukaan

#### **Palautteen anto**

- Koulutukseen osallistuja voi antaa palautetta koulutuksen järjestäjälle tai suoraan tutkintolautakunnalle tai yksittäiselle tutkintolautakunnan jäsenelle, joko kirjallisesti tai suullisesti.
- Jos oppilas haluaa valittaa tenttituloksestaan on hänen esitettävä kirjallinen valitus Pätevöityskomitealle neljän(4) viikon kuluessa tenttitulokset saatuaan. Päätös valituksesta toimitetaan valittajalle kahden(2) viikon kuluessa.
- Oppilaalla on oikeus saada tenttien tulokset tietoonsa viimeistään kahdeksan viikon kuluttua tentin suorittamisesta.
- Tenttivastauksia ei jaeta eikä niitä voida antaa oppilaan käyttöön tenttitilanteen ulkopuolella.
- Oppilaalla on oikeus uusinta tenttiin, mikäli oppilas ei läpäise uusintatenttiä voidaan seuraava tentti järjestää aikaisintaan 1 kuukauden kuluttua tai viimeistään 15 kuukauden kuluttua. Mikäli opetuksessa on vähintään 1 viikon tauko voidaan uusintatentti järjestää jo kahden viikon kuluttua edellisestä.
- Mikäli oppilas ei läpäise kolmatta tenttiä on osallistuttava uudelle opetusjaksolle

- Mikäli kyseessä on raja tapaus (oikein 55 %) voidaan järjestää suullinen kuulustelu rajatapauksen alaisesta aihealueesta, jonka hyväksytysti suorittaessaan voidaan tentti hyväksyä.
- Käytännön hitsausharjoitusten opettaja antaa palautteen henkilökohteisesti harjoituksen suorittajalle välittömästi arvioinnin yhteydessä suullisesti.
- Hitsaajan pätevyyskokeen palautteen antaa riippumaton kolmas osapuoli esim. Inspecta Oy kirjallisena tarkastuspöytäkirjana.
- Käytännön hitsausharjoitusten arvioinnin kiistatapauksissa tarkastus suoritetaan lisäksi riippumattoman kolmannen osapuolen toimesta esim. Inspecta Oy dokumentoidaan kirjallisena tarkastuspöytäkirjana.

## LIITE 4 Auditoinnin tarkistuslista

QUALITY MANUAL  
LAATUKÄSIKIRJA

SHYQM/FORM C002  
Rev/Painos page/sivu  
1 1 (7)


### IIW/IAB - ja EWF-KOULUTUKSEN JÄRJESTÄJÄN AUDITOINNIN TARKISTUSLISTA

Oppilaitos: \_\_\_\_\_

Auditointipäivämäärä: \_\_\_\_\_ Auditoija: \_\_\_\_\_

Oppilaitoksen edustajat: \_\_\_\_\_

<p><b>1. Onko kyseessä</b></p> <p>a) opastus/esiaudit? b) ensikerta-audit? c) seuranta-audit? d) uusinta-audit? e) korjaavien toimenpiteiden tarkistus?</p> <p><b>2. Onko kurssihakemus toimitettu SHY:lle?</b></p> <p>a) kurssihakemus C001? b) kurssisuunnitelma? c) opettajaluettelo?</p> <p><b>3. Tunteeko koulutuksen järjestäjä koulutusta koskevat määräykset ja vastaa niiden noudattamisesta?</b></p> <p>a) standardivaatimukset koulutuksen järjestäjälle A009 b) tutkintojohtosäntö B007 c) kurssin vastuuhenkilö(t) C001/12</p> <p><b>4. Käyttääkö koulutuksen järjestäjä alihankkijoita?</b></p> <p>a) keitä? b) onko alihankintasopimus? c) opettajaluettelo? d) alihankkijan tilat ja laitteet? e) opetusmateriaali ja päivitys? f) dokumentointi?</p>	
---	--


DATE OF APPROVAL	HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ	2003-05-15
SIGNATURE	ALLEKIRJOITUS	


<p><b>5. Onko koulutuksen järjestäjällä</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tarvittavat menettelyohjeet IIW/IAB:n ja EWF:n koulutusta varten ?</li> <li>- laatu järjestelmä (ei pakollinen)</li> </ul> <p><b>6. Onko suoritettu sisäisiä auditointeja?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) miten toteutettu?</li> <li>b) raportointi?</li> <li>c) korjaavat toimenpiteet?</li> </ul> <p><b>7. Täyttävätkö koulutus ja harjoitustilat asetetut vaatimukset?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) luentotilat?</li> <li>b) harjoitustilat?</li> <li>c) sosiaalitilat?</li> </ul> <p><b>7.1 Ovatko seuraavat opetusvälineet käytettävissä (C001/16)?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) liitutaulu?</li> <li>b) fläppitaulu?</li> <li>c) piirtoheitin?</li> <li>d) video + TV?</li> <li>e) diaprojektori?</li> <li>f) mikrotietokoneet?</li> </ul> <p><b>7.2 Opastetiedoin (tarvittaessa) varustetut näytekappaleet (A009 3.3.3 ja 3.3.11)?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) puikkohitsaus kpl?</li> <li>b) MIG/MAG-hitsaus kpl?</li> <li>c) TIG-hitsaus kpl?</li> <li>d) kaasuhitsaus kpl?</li> <li>e) jauhekaarihitsaus kpl?</li> <li>f) plasmaprosessi kpl?</li> <li>g) piste-, käsnä-, kiekko- ja leimuhitsaus?</li> <li>h) laser- ja elektronisuihkuhitsaus</li> <li>i) kitka- kuona- ja räjähdys hitsaus</li> <li>j) diffuusio- termiitti- ja liimahitsaus</li> <li>k) suurtaajuus- ja kylmäpuristushitsaus</li> <li>l) hitsausohjeet em. näytepaloille (hitsiluokka)?</li> </ul>	
--	--


DATE OF APPROVAL	HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ	2003-05-15
SIGNATURE	ALLEKIRJOITUS	

m) Isku-, veto- ja taivutussauvat n) Makrohiet o) Harjoitus- ja näytekappaleet (NDT) p) Kuvasto (IIW/DVS) q) <b>Ruiskutusprosessit(4kpl.)</b>		
<b>7.3 Täyttääkö tuntierittely koulutusohjelman vaatimukset?</b>  a) luentojen tuntimäärä? b) laboratorioharjoitusten määrä? c) käytännön harjoitusten määrä?  <b>7.4 Vastaako kurssi IIW/IAB:n ja EWF:n vaatimuksia?</b>  a) missä poiketaan vaatimuksista? b) miksi poiketaan vaatimuksista? c) miten korjataan?  <b>7.5 Täyttävätkö kurssin opettajat IIW/IAB:n ja EWF:n asettamat vaatimukset?</b>  a) peruskoulutus? b) asiantuntemus? c) voimassaolevat EN 287 mukaiset pätevyyskokeet? (luettelo SHY:lle) d) EN 473 mukainen pätevyys (taso 3) e) yhteys teollisuuteen? f) päätoimisuus? g) luennoijakoulutus (pedagogiikka)? h) muuta  <b>7.6 Täyttyykö vaatimus teollisuuden osuudesta eri jaksoilla?</b> a) hitsausprosessit ja laitteet? b) materiaalit ja niiden käyttäytyminen hitsauksessa? c) hitsausliitoksen suunnittelu ja mitoitus? d) hitsaustuotanto ja sovellutusesimerkit? e) hitsausharjoitukset? f) hitsausesitykset? g) tarkastusharjoitukset? h) <b>terminenruiskutus?</b>		

DATE OF APPROVAL	HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ	2003-05-15
SIGNATURE	ALLEKIRJOITUS	

<p><b>7.7 Vastaako jaettava opetusaineisto IIW/IAB:n ja EWF:n koulutusohjelman materiaalia?</b></p> <p>a) luettelo sisällöstä? b) luettelo käytössä olevista standardeista</p>		
<p><b>7.8 Onko olemassa ohjeet materiaalien varastoinnista, käsittelystä ja tunnistamisesta?</b></p> <p>a) perusaineille? b) lisäaineille? c) lisäaineiden kuivaukselle? d) suojakaasuille? e) jauheille? f) muille hitsauksen apuaineille? g) tarkastusaineille? h) ruiskutusmateriaaleille?</p> <p><b>7.9 Onko koulutuksen järjestäjällä luettelo hitsauslaitteista, ruiskutuslaitteista ja tarkastuslaitteista sekä tarvittavat toimintaohjeet?</b></p> <p>a) käyttöohjeet? b) hitsaus-, ruiskutus- ja tarkastuslaitteiden huolto ja tarkistus? c) hitsausaineiden kuivaus- ja säilytyskaapit? d) railon valmistus? e) silmämääräinen tarkastus? f) mittaus- ja tarkastuslaitteiden kalibrointi? g) tarvittavat mittarit V/A?</p> <p><b>8. Toimiiko koulutuksen johtaminen ja asiakirjahallinto ilmoitetulla tavalla?</b></p> <p>a) kurssin johtaminen? b) oppilaan rekisteröinti? c) kurssi-ilmoitus?</p> <p><b>8.1 Miten varmistetaan sisäänpääsyvää-</b></p>		
DATE OF APPROVAL	HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ	2003-05-15
SIGNATURE	ALLEKIRJOITUS	

<p><b>timukset ja oppilaiden antamientietojen oikeellisuus? (E/IWS/ETSS C007)</b></p> <p>a) oppilaan tunnistus? b) oppilaan koulutus? c) oppilaan työkokemus? d) diagnostinen koe (E/IWS, ETSS)? e) täyttyvätkösisään pääsyvaatimukset?</p> <p><b>8.2 Miten seurataan kurssisuunnitelman toteutumista kurssin aikana?</b></p> <p>a) opetuksen sisältö? b) tuntimäärät? c) luennoitsijat? d) kokonaistuntimäärä? e) oppilaiden läsnäolo? f) kuka seuraa?</p>		
<p><b>8.3 Miten kurssisuunnitelmasta poikkeamiset dokumentoidaan ja raportoidaan?</b></p> <p>a) ohjeet? b) poikkeamaraportit? c) ohjeiden ja raporttien jakelu?</p> <p><b>8.4 Miten seurataan ja kirjataan oppilaan opintosuoritus?</b></p> <p>a) oppilaan läsnäolovaatimuksen täyttyminen? b) opintosuoritukset tenttikohtaisesti? c) miten käsitellään rajatapaukset?</p> <p><b>8.5 Miten kerätään ja käsitellään kurssipalaute?</b></p> <p>a) luennoitsijakohtainen? b) aihekohtainen? c) oppilaiden valitukset? d) opettajien valitukset?</p> <p><b>8.6 Miten varmistetaan opettajien pätevyys?</b></p> <p><b>8.7 Miten varmistetaan opettajien ja muun henkilökunnan luottamukselli-</b></p>		
<p>DATE OF APPROVAL</p> <p>SIGNATURE</p>	<p>HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ</p> <p>ALLEKIRJOITUS</p>	<p>2003-05-15</p> 

<p><b>suus?</b></p> <p>a) opettajat b) kurssin vastuhenkilö (C003) c) tentin valvoja d) tentin arvostelija e) pätevyyskokeen valvoja f) muut</p> <p><b>8.8 Onko kurssilaiselle olemassa ohje, josta selviää:</b></p> <p>a) kurssipaikanyhteystiedot? b) tiedot kurssista? c) tiedot kurssimateriaalista? d) tiedot sosiaalityöistä? e) mistä saa kurssia koskevaa lisätietoa?</p> <p><b>8.9 Onko luennoitsijaohjeita?</b></p>		
<p><b>9. Mitententittoteutetaan (B007)?</b></p> <p>a) minkälaisissa tiloissa? b) kuka valvoo? c) onko valvoja valtuutettu (C009)? d) miten tenttikysymykset säilytetään? e) miten vastaukset arvostellaan? f) kuka arvostelee? g) onko arvostelija valtuutettu (C009)? h) käytetäänkö alihankintaa (esim. Inspecta, B009)? i) miten menetellään tenttikysymysten kanssa tentin jälkeen? j) <b>moduulin A välikokeet (terminen ruiskutus)?</b></p> <p><b>10. Miten valvotaan hitsaus-, ruiskutus- ja pätevyyskokeet?</b></p> <p>a) kuka valvoo? b) valvojan pätevyys (B007/11 ja 12)? c) hitsausohjeet, <b>ruiskutusohjeet</b>? d) miten koekappaleet tarkistetaan? e) erityiset hyväksymisperusteet (terminen ruiskutus)</p> <p><b>11. Miten on toteutettu välitön apu</b></p>		
<p>DATE OF APPROVAL</p> <p>SIGNATURE</p>	<p>HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ</p> <p>ALLEKIRJOITUS</p>	<p>2003-05-15</p> <p></p>



<p><b>koulutustilanteessa?</b></p> <p>a) monisteet? b) yhteydenotto? c) AV-apu?</p> <p><b>12. Onko oppilailla käytettävissä kurssi-aineisto ja käsikirjasto koko kurssin ajan?</b></p> <p><b>13. Miten toteutetaan tiedonkulku ja yhteydenpito eri tahoille ja kuka vastaa siitä?</b></p> <p>a) SHY:n toimisto? b) luennoitsijat? c) kurssilaiset?</p> <p><b>14. Onko toteutettu henkilökunnan koulutusta IIW/IAB:n ja EWF:n ohjeiden ja sääntöjen osalta ?</b></p> <p>a) milloin ? b) miten dokumentoitu ? c) luennoitsija ?</p>		
---	--	--

DATE OF APPROVAL	HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ	2003-05-15
SIGNATURE	ALLEKIRJOITUS	